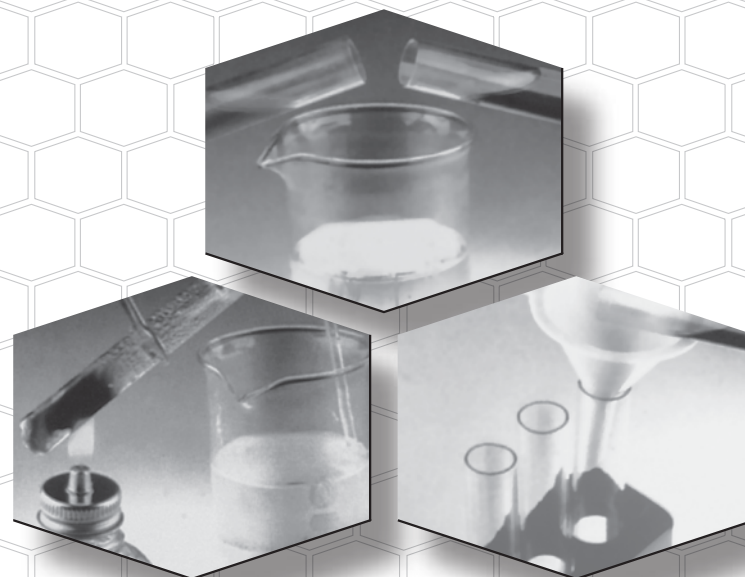
Laboratorio di chimica
Istruzioni

100
esperimenti
sicuri e collaudati

AVVERTENZA! Non adatto ai bambini di età inferiore ai 10 anni. Utilizzare sotto la supervisione di un adulto. Contiene alcune sostanze chimiche che presentano rischi per la salute. Leggere le istruzioni prima dell'uso, rispettarle e conservarle per utilizzi futuri. Evitare il contatto delle sostanze chimiche con qualsiasi parte del corpo, in particolare con occhi e bocca. Tenere i bambini piccoli e gli animali lontani dagli esperimenti. Conservare il set per gli esperimenti lontano dalla portata dei bambini di età inferiore ai 10 anni. Protezione per gli occhi per gli adulti supervisori non inclusa. Questo giocattolo contiene oggetti con bordi e punte affilati.

AVVERTENZA! Non adatto a bambini di età inferiore a 36 mesi. Contiene piccole parti. Rischio di soffocamento

P38-CM002-81007001

ATTREZZATURE:

1 - beaker da 100 ml
1 - cartine reagenti universali
1 - beuta da 100 ml
2 - tappini di sughero
3 - tappini di sughero forati
Carta da filtro
Cartine al tornasole
1 - imbuto di plastica
1 - bacchetta di vetro di 120 mm
3 - tubicini di vetro di 100 mm
1 - libretto di istruzioni
1 - misurino
1 - contagocce di plastica
1 - tubicino di gomma di 100 mm
Occhiali protettivi
1 - cucchiaio piccolo
1 - fornello ad alcol
4 - tappi per provette
1 - scovolino per pulire le provette
1 - pinzetta per provette
1 - porta-provette
4 - provette

Norme di sicurezza

Leggere le istruzioni prima dell'uso, rispettarle e conservarle per utilizzi futuri.
Tenere bambini piccoli, animali e persone che non indossano una protezione per gli occhi lontano dall'area dove si effettuano gli esperimenti.
Indossare sempre gli occhiali di protezione.
Conservare questo set per gli esperimenti lontano dalla portata dei bambini di età inferiore ai 10 anni.
Pulire l'attrezzatura dopo l'uso.
Assicurarsi che tutti i contenitori siano ben chiusi e riposti correttamente dopo l'uso.
Assicurarsi che tutti i contenitori vuoti siano smaltiti correttamente.
Lavarsi le mani dopo gli esperimenti.
NON usare attrezzature diverse da quelle contenute nel set o consigliate nelle istruzioni per l'uso.
NON mangiare o bere nell'area dove si effettuano gli esperimenti.
NON lasciare che le sostanze chimiche entrino in contatto con occhi o bocca.
NON inserire alimenti nel contenitore originale. Smaltire immediatamente.
Smaltire le sostanze chimiche nel rispetto delle norme vigenti.

Consigli per gli adulti responsabili della sorveglianza

• Leggere e rispettare queste istruzioni, le norme di sicurezza e le nozioni di pronto soccorso e conservare questo manuale per utilizzi futuri.
• L'uso scorretto delle sostanze chimiche può provocare lesioni e danni alla salute. Eseguire solo le attività illustrate nelle istruzioni.
• L'uso di questo set di chimica è destinato solo a bambini di età superiore ai 10 anni.
• Le capacità individuali dei bambini variano molto anche a parità di età quindi spetta alla persona adulta incaricata di sorvegliare lo svolgimento delle attività stabilire quali esperimenti sono adatti e sicuri. Le istruzioni possono aiutare a valutare gli esperimenti e stabilire se sono adatti o meno al singolo bambino.
• L'adulto incaricato della sorveglianza deve presentare ai bambini le avvertenze e le informazioni relative alla sicurezza prima di dare inizio agli esperimenti. È necessario accertarsi che acidi, alcali e prodotti infiammabili vengano manipolati in modo sicuro.
• Il luogo in cui si effettuano gli esperimenti deve essere libero da ostacoli e lontano dagli alimenti. Deve essere ben illuminato, ventilato e vicino a un rubinetto. È opportuno utilizzare un piano di lavoro solido con una superficie piana e resistente al calore.
• Il fornelletto ad alcol deve essere appoggiato su un vassoio metallico. Riempire il fornello per tre quarti con alcol. Lasciar fuoriuscire 3 mm di stoppino dal cappuccio. Tenere la bottiglia dell'alcol lontano dal fornello. Accendere il fornello con un fiammifero. **ATTENZIONE!** La fiamma è quasi incolore e alla luce del sole potrebbe essere invisibile. È molto facile ustionarsi.

Nozioni di pronto soccorso

In caso di contatto con gli occhi: risciacquare con molta acqua, tenendo l'occhio aperto, se necessario. Consultare immediatamente un medico.
In caso di ingestione: risciacquare la bocca con acqua, bere acqua fresca. Non indurre il vomito. Consultare immediatamente un medico.
In caso di inalazione: uscire all'aria aperta.
In caso di contatto con la pelle e ustioni: lavare la parte colpita con molta acqua per 10 minuti.
In caso di dubbi, consultare immediatamente un medico. Portare con sé la sostanza e il relativo contenitore.
In caso di ferite, consultare sempre un medico.

Annotare il numero di telefono dell'ospedale (o del centro antiveleni) più vicino nel riquadro seguente.

(Scrivere SUBITO il numero per averlo a portata di mano in caso di emergenza)

Tel. ospedale più vicino: ____________

Portare la sostanza chimica all'ospedale

Informazioni sull'uso degli occhiali protettivi

Istruzioni per uso, conservazione e cura

- Reggere gli occhiali con la mano, possibilmente senza toccare le lenti.
- Tendere la fascia elastica dietro la testa, poco sopra le orecchie, e appoggiare gli occhiali sulla fronte. Abbassarli con cautela sugli occhi e regolare la tensione dell'elastico.
- Tenere gli occhiali sempre puliti e asciutti e non avvicinarli a sostanze chimiche o oggetti affilati.
- Lavare con acqua calda e sapone. Risciacquare e asciugare con un panno morbido dopo l'uso.
- Conservare gli occhiali protettivi a temperatura ambiente.

Avvertenza:

- Questi occhiali protettivi devono essere utilizzati solo seguendo le istruzioni e con i materiali forniti.

Gli occhiali danneggiati devono essere gettati immediatamente e non possono essere riparati.

- Questi occhiali sono destinati alla protezione dai liquidi (gocce o spruzzi).
- In caso di contatto con la pelle, alcuni materiali possono provocare reazioni allergiche in soggetti predisposti.

Dati tecnici:

Modello n.: A15-CM002-24000008
Produttore: Edu-Science (HK) Ltd

Sostanze chimiche:

SOSTANZA	Icona rischio	Dichiarazioni rischio/tossicità	n. CAS	n. EEINECS
Cloruro di ammonio		Nocivo se ingerito. Provoca grave irritazione oculare. Lavare accuratamente le mani dopo l'uso. Indossare guanti protettivi e proteggere gli occhi. IN CASO DI INGESTIONE: contattare un CENTRO ANTIVELENI o un medico, in caso di malessere. In caso di contatto con gli occhi: sciacquare accuratamente per parecchi minuti. Togliere le eventuali lenti a contatto se è agevole farlo. Continuare a sciacquare.	**12125-02-09**	**235-186-4**
Carbonato di calcio		Provoca grave irritazione oculare. Provoca irritazione alla pelle. Lavare accuratamente le mani dopo l'uso. Indossare occhiali e guanti protettivi. IN CASO DI CONTATTO CON GLI OCCHI: sciacquare accuratamente per parecchi minuti. Togliere le eventuali lenti a contatto se è agevole farlo. Continuare a sciacquare. IN CASO DI CONTATTO CON LA PELLE: lavare abbondantemente con acqua e sapone. Togliersi di dosso gli indumenti contaminati e lavarli prima di indossarli nuovamente.	**471-34-1**	**207-439-9**
Idrossido di calcio		Provoca gravi danni agli occhi. Provoca gravi ustioni. Lavare accuratamente le mani dopo l'uso. Indossare occhiali e guanti protettivi. IN CASO DI CONTATTO CON GLI OCCHI: sciacquare accuratamente per parecchi minuti. Togliere le eventuali lenti a contatto se è agevole farlo. Continuare a sciacquare. Contattare immediatamente un CENTRO ANTIVELENI o un medico. IN CASO DI CONTATTO CON LA PELLE (o i capelli): togliere immediatamente tutti gli indumenti contaminati. Sciacquare la pelle/fare una doccia. Conservare sotto chiave.	**1305-62-0**	**215-137-3**
Ossido di rame (II)		Nocivo se ingerito. Irritante per la pelle. Provoca grave irritazione oculare. Lavare accuratamente le mani dopo l'uso. Non mangiare, né bere, né fumare durante l'uso. Indossare guanti e occhiali protettivi. IN CASO DI INGESTIONE: contattare un CENTRO ANTIVELENI o un medico, in caso di malessere. IN CASO DI CONTATTO CON LA PELLE: lavare abbondantemente con acqua e sapone. IN CASO DI CONTATTO CON GLI OCCHI: sciacquare accuratamente per parecchi minuti. Togliere le eventuali lenti a contatto se è agevole farlo. Continuare a sciacquare.	**1317-38-0**	**215-269-1**
Foglio di rame	-	Non è pericoloso.	**7440-50-8**	**231-159-6**
Solfato di rame (II)		Nocivo se ingerito. Provoca grave irritazione oculare. Provoca irritazione alla pelle. Altamente tossico per gli organismi acquatici con effetti a lungo termine. Altamente tossico per gli organismi acquatici. Non mangiare, bere o fumare durante l'uso. Indossare occhiali e guanti protettivi. IN CASO DI INGESTIONE: contattare un CENTRO ANTIVELENI o un medico, in caso di malessere. IN CASO DI CONTATTO CON GLI OCCHI: sciacquare accuratamente per parecchi minuti. Togliere le eventuali lenti a contatto se è agevole farlo. Continuare a sciacquare. IN CASO DI CONTATTO CON LA PELLE: lavare abbondantemente con acqua e sapone.	**7758-98-7**	**231-847-6**
Limatura di ferro		Provoca grave irritazione oculare. Solido infiammabile. Lavare accuratamente le mani dopo l'uso. Tenere lontano da fonti di calore/scintille/fiamme libere. -Non fumare. Indossare occhiali e guanti protettivi. In caso di incendio: estinguere con polveri chimiche o schiuma resistente all'alcol. IN CASO DI CONTATTO CON GLI OCCHI: sciacquare accuratamente per parecchi minuti. Togliere le eventuali lenti a contatto se è agevole farlo. Continuare a sciacquare.	**7439-89-6**	**231-096-4**
Tornasole blu	-	Non è pericoloso.		
Striscia di magnesio		Solido infiammabile. Tenere lontano da fonti di calore/scintille/fiamme libere. - Non fumare. Mettere a terra/a massa il contenitore e il dispositivo ricevente. Indossare occhiali e guanti protettivi. In caso di incendio: estinguere con polveri chimiche o schiuma resistente all'alcol.	**7439-95-4**	**231-104-6**
Solfato di magnesio	-	Non è pericoloso.	**7487-88-9**	**231-298-2**

SOSTANZA	Icona rischio	Dichiarazioni rischio/tossicità	n. CAS	n. EEINECS
Metilarancio		Nocivo se ingerito. Provoca grave irritazione oculare. Provoca irritazione alla pelle. Non mangiare, bere o fumare durante l'uso. Lavare accuratamente le mani dopo l'uso. Indossare guanti protettivi, indumenti protettivi e proteggere gli occhi. IN CASO DI INGESTIONE: contattare un CENTRO ANTIVELENI o un medico, in caso di malessere. IN CASO DI CONTATTO CON LA PELLE: lavare abbondantemente con acqua e sapone. IN CASO DI CONTATTO CON GLI OCCHI: sciacquare accuratamente per parecchi minuti. Togliere le eventuali lenti a contatto se è agevole farlo. Continuare a sciacquare.	**547-58-0**	**208-925-3**
Solfato di alluminio e potassio	-	Non è pericoloso.	**10043-67-1**	**233-141-3**
Ioduro di potassio	-	Non è pericoloso.	**7681-11-0**	**231-659-4**
Carbonato di sodio		Provoca grave irritazione oculare. Indossare guanti protettivi e proteggere gli occhi. Lavare accuratamente le mani dopo l'uso. In caso di contatto con gli occhi: sciacquare accuratamente per parecchi minuti. Togliere le eventuali lenti a contatto se è agevole farlo. Continuare a sciacquare. Se l'irritazione agli occhi persiste, consultare un medico.	**497-19-8**	**207-838-8**
Bisolfato di sodio		Provoca gravi danni agli occhi. Indossare guanti protettivi e proteggere gli occhi. IN CASO DI CONTATTO CON GLI OCCHI: sciacquare accuratamente per parecchi minuti. Togliere le eventuali lenti a contatto se è agevole farlo. Continuare a sciacquare. Contattare immediatamente un CENTRO ANTIVELENI o un medico.	**7681-38-1**	**231-665-7**
Solfato di sodio	-	Non è pericoloso.	**7757-82-6**	**231-820-9**
Tiosolfato di sodio	-	Non è pericoloso.	**7772-98-7**	**231-867-5**
Acido tartarico		Provoca grave irritazione oculare. Provoca irritazione alla pelle. Indossare occhiali e guanti protettivi. Lavare accuratamente le mani dopo l'uso. IN CASO DI CONTATTO CON GLI OCCHI: sciacquare accuratamente per parecchi minuti. Togliere le eventuali lenti a contatto se è agevole farlo. Continuare a sciacquare. IN CASO DI CONTATTO CON LA PELLE: lavare abbondantemente con acqua e sapone. Se l'irritazione agli occhi persiste, consultare un medico.	**87-69-4**	**201-766-0**
Granuli di zinco		Altamente tossico per gli organismi acquatici con effetti a lungo termine. Altamente tossico per gli organismi acquatici. Non disperdere nell'ambiente. Indossare occhiali e guanti protettivi. Raccogliere la fuoriuscita. Conservare in luogo asciutto. Conservare in un contenitore chiuso.	**7440-66-6**	**231-175-3**
Solfato di ferro (II)		Nocivo se ingerito. Provoca grave irritazione oculare. Provoca irritazione alla pelle. Lavare accuratamente le mani dopo l'uso. Non mangiare, bere o fumare durante l'uso. Indossare occhiali e guanti protettivi. IN CASO DI INGESTIONE: contattare un CENTRO ANTIVELENI o un medico, in caso di malessere. IN CASO DI CONTATTO CON GLI OCCHI: sciacquare accuratamente per parecchi minuti. Togliere le eventuali lenti a contatto se è agevole farlo. Continuare a sciacquare. IN CASO DI CONTATTO CON LA PELLE: lavare abbondantemente con acqua e sapone.	**7720-78-7**	**231-753-5**

Smaltire le sostanze chimiche e i contenitori nel rispetto delle norme vigenti.

Complimenti!

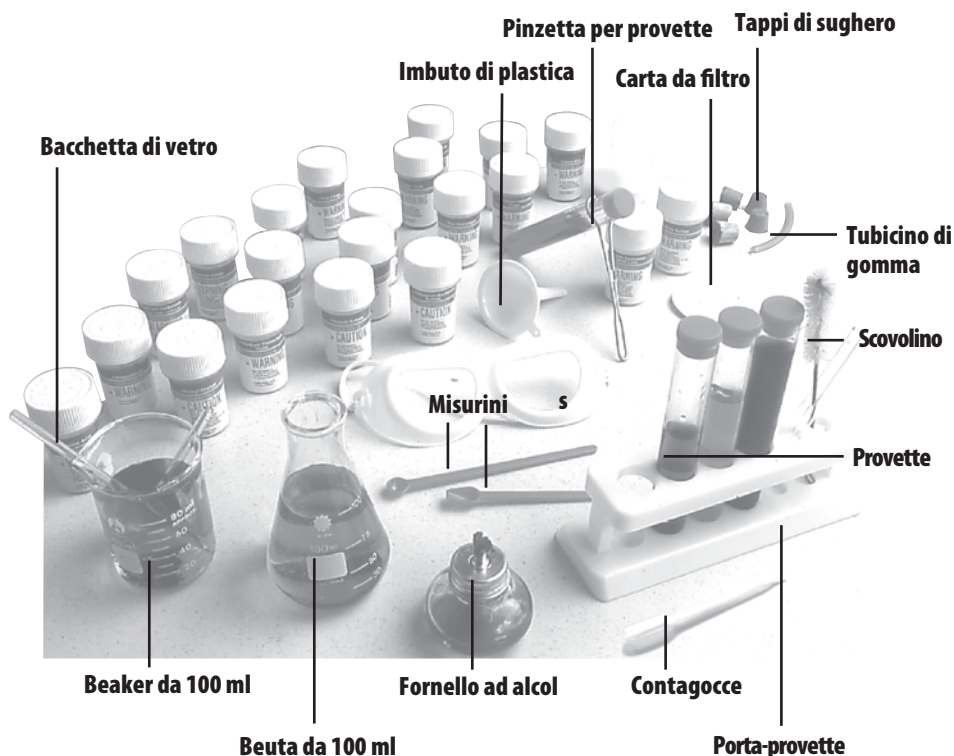
Ora hai un Laboratorio di chimica tutto tuo.
Ci auguriamo che apprezzerai i numerosi e interessanti esperimenti di chimica proposti in questo libretto.

PER TUTTE LE ATTIVITÀ È NECESSARIA LA SUPERVISIONE DI UN ADULTO

Un laboratorio di chimica come questo non è un giocattolo. Nella conduzione degli esperimenti devi seguire le istruzioni con GRANDE ATTENZIONE e riportare con precisione nel registro di laboratorio esperimenti e risultati ottenuti.
Così facendo, imparerai molte cose sulla chimica in tutta sicurezza. La sicurezza deve essere sempre al primo posto.
Gli esperimenti indicati sono sicuri e interessanti e ti insegneranno molto sulla chimica.
Evita il contatto delle sostanze chimiche soprattutto con gli occhi e la bocca. E fai attenzione a non scottarti. Per evitare rischi di lesioni, leggi le norme di sicurezza precedentemente elencate.

Sommario :

La chimica è una scienza molto importante, perché l'intero universo è costituito da sostanze chimiche.
Tu, l'acqua che bevi, l'aria che respiri, il cibo che mangi, le montagne che scali, sono tutti composti da sostanze chimiche.
Tutte le sostanze chimiche sono composte da 100 elementi. Gli esseri umani sono una complicata miscela di sostanze chimiche, ma per il 98% sono composti da 6 di quei 100 elementi (idrogeno, carbonio, azoto, ossigeno, fosforo e zolfo). Nel restante 2% si contano molti altri elementi, come il ferro nel sangue e il sodio nelle cellule.
Gli esperimenti di chimica ti permettono di studiare il comportamento di molte diverse sostanze. Questo Laboratorio di chimica contiene le attrezzature e le sostanze necessarie per condurre molti esperimenti interessanti, ma nessun laboratorio può dirsi "completo" perché i possibili esperimenti si contano a milioni.

Considera il tuo Laboratorio di chimica come un nucleo di partenza cui puoi aggiungere attrezzature e sostanze chimiche (solo quelli suggeriti alle pagine 14/15 di questo manuale o riportati nei singoli esperimenti proposti nel manuale). E potrai condurre altri esperimenti. Alcuni di questi esperimenti richiedono altre attrezzature e altre sostanze, elencati nella sezione Attrezzature e sostanze chimiche aggiuntive. NON usare sostanze o attrezzature diverse da quelle indicate in questo manuale. Ti consigliamo di raccogliere il materiale richiesto prima di cominciare. Soprattutto sostanze e attrezzature richieste per l'esperimento che vuoi affrontare. Sostanze e attrezzature aggiuntive non sono costose. Parte del divertimento nell'allestire un laboratorio di chimica casalingo è che le attrezzature e le sostanze richieste sono per lo più di uso quotidiano.

Allestimento del laboratorio di chimica

Lo spazio dove allestire il laboratorio deve essere ben illuminato e aerato e dotato, se possibile, di un piano di lavoro resistente al calore. Scoprirai presto che un chimico sperimentale passa molto tempo a lavare le attrezzature utilizzate, quindi ti servirà una fonte di acqua corrente non troppo lontana o un grosso contenitore dove raccogliere l'acqua sporca.

Per molte persone, la stanza perfetta per ospitare il laboratorio è la cucina.

Ti servirà anche uno spazio libero, asciutto e sicuro, dove aggiornare il registro di laboratorio e lasciare eventuali oggetti.

Difficilmente avrai a disposizione uno spazio di lavoro tutto per te, soprattutto se decidi di lavorare in cucina. Quindi dovrai poter "smontare" facilmente il laboratorio. Naturalmente potrai usare la confezione originale, ma ben presto accumulerai altre attrezzature e sostanze chimiche, quindi ti consigliamo di procurarti una scatola di cartone robusto o di plastica dove conservare tutto il necessario.

È MOLTO IMPORTANTE riporre la scatola lontano dalla portata dei bambini più piccoli. Inoltre, leggi e rispetta tutte le norme di sicurezza riportate nel manuale!

Tieni sempre a portata di mano:

1. **Un contenitore per i rifiuti liquidi o un lavandino.**

2. **Un cestino per i rifiuti solidi.**

3. **Un pezzo di compensato o di cartone spesso (al limite anche un giornale) da appoggiare sul piano di lavoro. Sarà più facile da pulire in caso qualcosa si rovesciasse.**

4. **Un rotolo di carta da cucina o degli stracci per tenere pulita e ordinata l'area in cui lavori.**

5. **Due strofinacci (non in uso in cucina). Uno strofinaccio asciutto ti servirà per asciugare le attrezzature dopo averle lavate, l'altro va tenuto sempre umido e a portata di mano per spegnere eventuali piccoli incendi.**

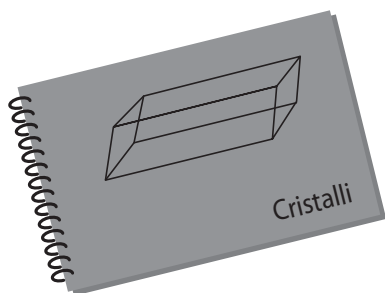
6. **Un piatto o un coperchio di latta su cui appoggiare il fornello ad alcol.**

Utilizzo del laboratorio di chimica

Tieni sempre nota del tuo lavoro. Se non sai che cosa hai fatto, perché lo hai fatto e che cosa è successo, non ha molto senso effettuare degli esperimenti. Segui attentamente le istruzioni e osserva quello che succede, quindi cerca di capire perché è successo. Nelle ultime pagine del manuale troverai delle risposte con cui potrai confrontare le tue conclusioni.

Il registro

Il registro ideale è un quaderno con la copertina rigida o un quaderno a spirale. Descrivi ciascun esperimento annotando:

- quando hai effettuato l'esperimento (la data)
- di quale esperimento si tratta (il titolo)
- che cosa hai fatto (il procedimento)
- che cosa è successo (i risultati)
- perché è successo (le conclusioni)

Tecniche di laboratorio

Il lavoro di laboratorio richiede l'esecuzione di diversi compiti che inizialmente non ti saranno familiari. In questa sezione troverai una serie di suggerimenti utili per affrontarli.

Uso del fornello ad alcol

Devi maneggiare il fornello con molta cautela. Appoggialo sempre su un vassoio di metallo (come il coperchio di una biscottiera) che non verrà danneggiato da eventuali schizzi.

Riempilo per tre quarti di alcol, avvita il cappuccio e aspetta qualche minuto, per dare modo allo stoppino di assorbire l'alcol. Lascia fuoriuscire 3 mm di stoppino dal cappuccio. Assicurati che il fornello sia ben asciutto all'esterno. Tieni la bottiglia dell'alcol lontano dal fornello. Accendi il fornello con un fiammifero (o meglio con un accendino usa e getta). La fiamma è quasi incolore e alla luce del sole potrebbe essere invisibile. È molto facile scottarsi, quindi ecco alcuni suggerimenti utili a ridurre al minimo questo rischio.

continua...

*** Il fornello deve essere acceso da un adulto o sotto la supervisione di un adulto.**

Utilizzo del laboratorio di chimica (segue)

PER LA TUA SICUREZZA:

Uso del fornello ad alcol

Puoi spegnere la fiamma del fornello con un soffio, ma tieni a portata di mano un bicchiere ignifugo della misura giusta per coprire il fornello. Ti basterà rovesciare il bicchiere e coprire interamente il fornello: nel giro di qualche secondo la fiamma si spegnerà.
(Sai perché? Gli esperimenti 9.8 e 9.17 ti daranno la risposta.)
Lascia il bicchiere sul fornello finché non dovrai usarlo di nuovo.
COSÌ SAPRAI CHE SE IL FORNELLO NON È COPERTO DAL BICCHIERE, SIGNIFICA CHE LA FIAMMA È ACCESA.

NON LASCIARE MAI UN BAMBINO DA SOLO QUANDO IL FORNELLO È ACCESO.

Uso delle provette

Per questi esperimenti, di solito dovrai versare meno di 3 cm di acqua nelle provette. Non riempirle oltre, perché più sono piene più è difficile controllare il liquido in ebollizione.
Per versare sostanze solide in una provetta, puoi usare il misurino. Per versare sostanze liquide puoi usare l'imbuto oppure versare il liquido nel beaker e dal beaker nella provetta.

COME RISCALDARE UNA PROVETTA

Rivolgi sempre l'imboccatura della provetta lontano da te o da altre persone. Se devi far bollire o riscaldare il contenuto della provetta, reggila sempre con l'apposita pinzetta.

SUGGERIMENTO:
Al posto della pinzetta, puoi usare anche una molletta da bucato di legno.

Il modo migliore per sciogliere una sostanza solida in acqua consiste nel chiudere la provetta con un tappo di sughero e agitarla. Se la sostanza solida non si scioglie nel giro di 15 secondi, scaldala delicatamente.
La maggior parte delle sostanze solide si sciolgono meglio nell'acqua intiepidita. Se ti bastano pochi secondi per intiepidire l'acqua e sciogliere la sostanza, puoi reggere la provetta direttamente con le mani. Per riscaldare la provetta, tienila inclinata e lontano da te e muovila sopra la fiamma. Anche se le istruzioni ti dicono di riscaldare la provetta a fuoco vivo, procedi gradualmente e bada che il contenuto non fuoriesca dalla provetta.

Utilizzo del laboratorio di chimica (segue)

PER LA TUA SICUREZZA:

L'uso della terracotta

Puoi ridurre considerevolmente il rischio di incidenti provocati dalla fuoriuscita di liquido da una provetta, aggiungendo alla soluzione uno o due scaglie di terracotta. Quando l'acqua bolle, il vapore si raccoglie lungo i bordi della terracotta sotto forma di bollicine che evaporano lentamente.
V. la nota 2 all'inizio del capitolo "Gli esperimenti di chimica" che descrive come procurarsi le scaglie di terracotta.
Non scaldare mai una provetta chiusa con un tappo.

Se la provetta contiene acqua calda, puoi appoggiarla nel porta-provette senza correre rischi. Se la contiene una sostanza solida calda, potrebbe essere MOLTO CALDA e potrebbe addirittura sciogliere il porta-provette; in questo caso, appoggia la provetta in un beaker vuoto e aspetta che si raffreddi.

PULIZIA DELLE PROVETTE:

Lavale sotto l'acqua corrente e puliscile con lo scovolino. Se necessario puoi usare un po' di detersivo per i piatti. L'esterno delle provette può apparire scuro a causa dei depositi del fornello. Puoi eliminare questi depositi con un detergente in crema. Per asciugare l'interno delle provette, puoi usare della carta da cucina arrotolata.

La fonte di acqua

Per lavare le attrezzature sporche l'ideale è il lavandino.
Alcuni esperimenti richiedono l'aggiunta di piccole quantità d'acqua alle sostanze chimiche nelle provette. Potrai usare un flacone di detersivo liquido oppure uno spruzzino

SUGGERIMENTO:

Flacone di detersivo liquido

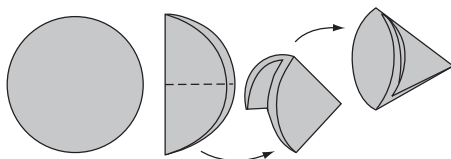
Togli il tappo da un flacone vuoto (o meglio, chiedi a un adulto di farlo per te, perché potrebbe essere necessario scalzare il tappo con un coltello), lava il flacone a fondo e soprattutto il tappo, per eliminare ogni traccia di detersivo.
continua...

Puoi riempire il flacone d'acqua, rimettere il tappo e premere sul flacone per far uscire l'acqua.
Il getto d'acqua potrebbe però essere troppo forte. Puoi chiedere a un adulto di scaldare un ago, reggendolo con le pinzette sulla fiamma del fornello ad alcol e praticare un forellino al centro del tappo.
Chiudi il flacone col tappo e fai fuoriuscire l'acqua da questo forellino.

SUGGERIMENTO:
Lo spruzzino

Uno spruzzino piccolo (mezzo litro) che puoi acquistare in qualsiasi vivaio o negozio di fai da te è perfetto. Puoi produrre spruzzi d'acqua premendo il grilletto. Facendo ruotare la testina dello spruzzatore puoi ottenere un sottile getto d'acqua. Puoi controllare il getto premendo il grilletto. Per riempire lo spruzzino ti basta svitare la testa dal flacone.

Uso della carta da filtro

La carta da filtro ti servirà per separare sostanze solide e liquide e per gli esperimenti di cromatografia su carta. Usa sempre un foglietto nuovo per ciascun esperimento. I foglietti contenuti nella confezione potrebbero non bastarti. Puoi procurartene di nuovi ritagliando i filtri per il caffè (preferibilmente di colore bianco e non marrone). Ti consigliamo di utilizzare i foglietti più piccoli e i foglietti ricavati dai filtri per il caffè per gli esperimenti che richiedono di filtrare i materiali e i fogli più grandi contenuti nella confezione per gli esperimenti di cromatografia. Piega la carta da filtro come illustrato.

Utilizzo del laboratorio di chimica (segue)

Uso delle sostanze chimiche

NON ASSAGGIARE MAI UNA SOSTANZA CHIMICA.

RICORDA di prestare sempre molta attenzione mentre conduci un esperimento. Indossa gli occhiali protettivi, e nel caso in cui una sostanza chimica dovesse entrare in contatto con gli occhi, chiedi aiuto a qualcuno e lavali subito usando la bottiglia d'acqua o sotto l'acqua corrente.

La quantità di sostanze chimiche a tua disposizione è limitata. Puoi reintegrare le riserve acquistando nuove sostanze ma in realtà ti servono quantità molto piccole.

Negli esperimenti, "una misura" corrisponde a un misurino raso.

Puoi creare una scorta di sostanze in soluzione che verranno utilizzate in molti esperimenti. Conserva la scorta in contenitori e flaconi ben chiusi. È molto importante etichettare le sostanze chimiche o le soluzioni che conservi in flaconi o contenitori diversi da quelli contenuti nella confezione.

SUGGERIMENTO:

Ti serviranno bottiglie, flaconi e contenitori vuoti. Puoi usare bottiglie da bibita o simili ma ti saranno più utili flaconi o bottigliette più piccole: te ne serviranno quattro.
I contenitori per pellicole fotografiche sono perfetti per le sostanze solide. Puoi procurartene quanti ne vuoi gratuitamente da qualsiasi negozio che sviluppa fotografie. **NON conservare mai sostanze e soluzioni vicino o insieme agli alimenti.**

Uso della vetreria

Se uno degli attrezzi in vetro dovesse rompersi, pulisci subito l'area. Raccogli le schegge più piccole con carta da cucina e gettale via. Lavati le mani sotto l'acqua corrente quando avrai finito di pulire.

Una delle cose più difficili da fare è spingere il tubicino di vetro in uno dei tappi forati. È molto facile rompere il tubicino e tagliarsi, quindi fai molta attenzione.

SUGGERIMENTO:

Bagna a fondo il tappo di sughero e l'estremità del tubicino con una soluzione concentrata di detersivo per i piatti. Reggi il tubicino di vetro e il tappo di sughero in uno strofinaccio o in un pezzo di stoffa e spingi delicatamente il tubicino nel tappo facendolo ruotare.

Elimina il detersivo in eccesso e lascia asciugare. Non è possibile sfilare il tubicino dal tappo senza romperlo a meno di tagliare il tappo. Non provarci.

Attrezzature e sostanze chimiche aggiuntive

Per condurre tutti gli esperimenti descritti in questo manuale, dovrai procurarti altre attrezzature e sostanze chimiche. Le più importanti sono elencati di seguito. Potrai procurarti il necessario senza difficoltà, ma in qualche caso ti suggeriamo anche come fare. Procurati attrezzature e sostanze aggiuntive prima di dedicarti agli esperimenti. I prodotti di uso domestico necessari per specifici esperimenti sono indicati nell'elenco dell'occorrente, accanto alle istruzioni per l'esperimento stesso. (N.B.: per alcuni esperimenti, la quantità di sostanza fornita nella confezione non è sufficiente, v. l'esperimento 3.8.)

Attrezzature

Un righello piccolo
Ti servirà per misurare il liquido contenuto in una provetta.

Piatti di cristallizzazione
Puoi ricavarli da vasetti di yogurt o bicchieri di plastica, tagliando i bordi fino a 1 cm circa dal fondo. Otterrai così dei piattini prefetti. Te ne serviranno cinque o sei.

Cucchiai di evaporazione in metallo
Ti serviranno un cucchiaio grande e uno più piccolo. Puoi usare due cucchiai (uno da dolce e uno da tè) in acciaio inossidabile che non vengono utilizzati. Se in casa non ne trovi puoi acquistarli in un negozio dell'usato.
N.B.: alcuni esperimenti richiedono l'uso di due cucchiaini uguali.

Un contenitore per l'acqua
V. la sezione "La fonte di acqua"

Un vasetto di terracotta
(meglio se nuovo) acquistabile presso un vivaio.

Filtri per il caffè
(meglio se bianchi) acquistabili al supermercato.

Una scatola di fiammiferi/un accendino
Ti serviranno per accendere il fornello ad alcol e per altri esperimenti.

Un bicchiere resistente al calore
Ti servirà per coprire il fornello.

Bottigliette, flaconi e contenitori
V. la sezione "Uso delle sostanze chimiche".

Piccole etichette adesive

Bastoncini in legno da gelato

Un pennellino o dei bastoncini cotonati

Una matita

Uno specchietto o un pezzo di vetro

Carta comune (meglio se non lucida)

2 strofinacci

Un rotolo di carta da cucina

Nastro adesivo

Un paio di forbici

Un paio di pinzette

5 chiodini

Una molletta da bucato di legno
(molto utile per reggere le provette)

Un pentolino

Una tazza vecchia

Un portauovo

Un piattino

NON RIUTILIZZARE posate, piatti, bicchieri o tazze utilizzati per gli esperimenti.

Attrezzature e sostanze chimiche aggiuntive

Sostanze chimiche che ti serviranno

Alcol
Al supermercato o in un negozio di fai da te.

Aceto incolore (malto distillato)
Al supermercato.

Acido citrico
In farmacia.

Cloruro di sodio (sale da cucina)
Al supermercato.

Bicarbonato di sodio (idrogenocarbonato di sodio)
Al supermercato o in farmacia.

Solfato di magnesio (sale amaro)
In farmacia.

Curcuma
Al supermercato.

Alcuni esperimenti richiedono sostanze o attrezzature particolari: controlla prima di cominciare.

Acqua gassata

Zucchero bianco

Sciroppo di melassa

Pepe macinato grossolanamente

Vitamina C in compresse

Foglio di alluminio

Amido spray

Inchiostro nero

Colorante alimentare nero

Colorante alimentare verde

Pennarelli colorati (nero compreso)

Uno o più limoni

Acqua distillata

Filo da cucito

Una patata

Cavolo rosso

Barbabietola rossa

Succo di mora

Rosa rossa o garofano rosso

Compresse digestive

Una mela

Aspirina solubile

Una goccia di gin, whisky o brandy
(chiedi a un adulto)

Sostanze chimiche che possono servirti

Soda da bucato (carbonato di sodio decaidrato)*
Al supermercato.

Solfato di sodio (sale di Glauber)*
In farmacia.

Idrossido di calcio*
Presso un vivaio (ma te ne servirà pochissimo). (Non procurarti gli oggetti contrassegnati da * finché non ti servono. Il sale amaro, il sale di Glauber, la soda da bucato e l'idrossido di calcio sono inclusi nella confezione, ma potresti averne bisogno in maggiore quantità.)

Leggi e segui SEMPRE le istruzioni del produttore stampate sull'etichetta per l'uso sicuro delle sostanze.
NON sostituire mai con altre le sostanze chimiche indicate nelle istruzioni per lo svolgimento degli esperimenti.

Gli esperimenti di chimica

1. Prima di condurre un esperimento, leggi e assicurati di aver capito le due sezioni "Sicurezza" e "Utilizzo del laboratorio di chimica".

2. Procurati le "Attrezzature e sostanze chimiche aggiuntive" indicate. Molti esperimenti richiederanno l'uso di scaglie di terracotta. Puoi ottenerle riducendo un vasetto da fiori a pezzetti più piccoli di un pisello. Raccogli le scaglie in un contenitore ed etichettalo.

3. Alcuni esperimenti richiedono l'uso di attrezzature che puoi trovare facilmente a casa. Le sostanze chimiche e le attrezzature richieste per ciascun esperimento sono riportate accanto alle istruzioni. Procurati tutto il necessario prima di cominciare.

4. In questo libretto, gli esperimenti sono presentati in ordine di difficoltà. Di conseguenza è preferibile eseguirli seguendo l'ordine indicato. Puoi però cominciare da un capitolo a tua scelta. Tieni presente che molti esperimenti dal Capitolo 5 in poi fanno uso di soluzioni acide o alcaline prodotte dagli esperimenti del Capitolo 5a.

5. Ricorda: una misura corrisponde a un misurino raso.

6. La quantità di liquido richiesto negli esperimenti è indicata in centimetri (quantità di liquido contenuto nella provetta). Non è indispensabile rispettare al millimetro la quantità indicata. Se per esempio sono richiesti 2 cm di liquido, si intente una quantità compresa tra 1,5 e 2,5 cm. Per misurare il liquido contenuto in una provetta puoi usare il righello.
   Dopo aver condotto qualche esperimento, saprai misurare la quantità di liquido con sufficiente precisione.

Quando uno scienziato conduce un esperimento, osserva con attenzione quello che accade e cerca di capire perché accade. Dovrai farlo anche tu.
In genere, le istruzioni degli esperimenti non spiegano ciò che accade. Conduci l'esperimento, annota i risultati e cerca di spiegarli. Troverai la risposta esatta nella sezione "Risultati degli esperimenti" nelle ultime pagine del manuale. Se i risultati dell'esperimento differiscono dalle tue note, puoi controllare di aver seguito le istruzioni e ripeterlo.

Capitolo 1 - Sostanze solubili e insolubili

Alcune sostanze si sciolgono in acqua, formando una soluzione, e si definiscono solubili altre no e si definiscono insolubili. L'acqua viene definita solvente e la sostanza che si scioglie si definisce soluto.

Esperimento 1.1

Quali sostanze si sciolgono nell'acqua?

solfato di rame
cloruro di sodio
carbonato di calcio
zucchero
pepe macinato grossolanamente
provette

Metti 1/4 di misura di solfato di rame in una provetta pulita e asciutta e aggiungi circa 2 cm di acqua. Agita delicatamente la provetta. Il solfato di rame scompare e la soluzione si colora?
Ripeti l'esperimento altre quattro volte, sostituendo il solfato di rame con il cloruro di sodio, quindi con lo zucchero, il carbonato di calcio e il pepe macinato.
Prendi nota dei risultati suddividendo le sostanze tra solubili e insolubili.

Esperimento 1.2

La solubilità delle sostanze in acqua fredda e calda

solfato di sodio
provetta

Metti 1 misura (leggi il punto 5 nella pagina accanto) di solfato di sodio in una provetta pulita e asciutta e aggiungi circa 2 cm di acqua. Agita delicatamente la provetta. Prendi nota del tempo impiegato dal solfato di sodio per sciogliersi. Ripeti l'esperimento, scuotendo delicatamente la provetta sulla fiamma del fornello o sotto l'acqua corrente calda (non bollente).
Il solfato di sodio si scioglie più o meno rapidamente nell'acqua calda? Conserva la soluzione per l'Esperimento 1.6.

Esperimento 1.3

Recuperare una sostanza in soluzione facendo evaporare l'acqua

cloruro di sodio
provetta
cucchiaio di evaporazione grande

Metti 1 misura di cloruro di sodio in una provetta pulita e asciutta e aggiungi circa 2 cm di acqua. Agita delicatamente la provetta scaldandola sul fornello.
Dove pensi che sia finito il cloruro di sodio quando di scioglie? È scomparso? Per scoprire se c'è ancora oppure no, versa la soluzione nel cucchiaio di evaporazione più grande e fai bollire la soluzione tenendolo CON GRANDE ATTENZIONE sulla fiamma del fornello finché l'acqua non sarà evaporata. La sostanza bianca che rimane nel cucchiaio è il cloruro di sodio. Fai scaldare la soluzione molto lentamente per evitare spruzzi verso la fine dell'esperimento.
PERICOLO. Il cucchiaio diventerà MOLTO CALDO: lascialo raffreddare posandolo sul vassoio di metallo sotto il fornello.

Esperimento 1.4 — **Scoprire la presenza di tracce di sostanze disciolte nell'acqua del rubinetto**

acqua distillata
cucchiaio di evaporazione grande

Questo esperimento è molto semplice. Riempi per metà il cucchiaio di evaporazione con acqua di rubinetto. Fai bollire l'acqua sul fornello finché non sarà evaporata. È rimasto qualcosa nel cucchiaio? Non dimenticare che il cucchiaio sarà MOLTO CALDO.
Ripeti l'esperimento con acqua distillata. L'acqua distillata, o acqua deionizzata, viene usata nelle batterie per auto. È rimasto qualcosa nel cucchiaio?
Se non hai acqua distillata, puoi raccogliere dell'acqua piovana. La natura ha provveduto a distillarla per te.
Con l'acqua di rubinetto dovresti vedere una patina sottile sul fondo del cucchiaio. Infatti, l'acqua di rubinetto contiene sostanze solide disciolte. Se nella zona in cui vivi l'acqua è "dura", il deposito sarà maggiore rispetto a zone in cui l'acqua è "dolce", ma anche in questo caso troverai dei residui. L'acqua distillata è priva di sostanze solide, quindi in questa parte dell'esperimento il cucchiaio non dovrebbe presentare depositi.
Nonostante la sua semplicità, questo test è importante per poter distinguere l'acqua di rubinetto dall'acqua distillata.

Esperimento 1.5 — **Recuperare una sostanza disciolta mediante la cristallizzazione**

solfato di rame
provetta
piatto per la cristallizzazione

Nell'Esperimento 1.3 hai portato dell'acqua a ebollizione per farla evaporare e recuperare la sostanza chimica. Questo procedimento riscalda la sostanza e potrebbe distruggerla. Se lasci che l'acqua evapori più lentamente, la sostanza chimica non verrà danneggiata e spesso assumerà la forma di bellissimi cristalli, come vedrai nel Capitolo 3. Questo processo è chiamato cristallizzazione.
Metti 1/2 misura di solfato di rame in una provetta pulita e asciutta e aggiungi 2 cm di acqua. Scioglila agitando e scaldando la provetta delicatamente. Versa la soluzione su un piatto per la cristallizzazione e lascialo in un luogo caldo, per esempio in un punto poco accessibile in cucina, finché l'acqua non sarà evaporata. Che cosa è rimasto nel piatto?

Non puoi vedere il cloruro di sodio o il solfato di rame negli Esperimenti 1.3 e 1.5 perché quando sono in soluzione nell'acqua sono presenti in particelle piccolissime.
Questa proprietà può essere usata per separare i solidi insolubili dai solidi disciolti.
Puoi recuperare la sostanza solida filtrandola.

Esperimento 1.6

Separare la miscela di una sostanza solubile e una sostanza insolubile

soluzione di solfato di sodio dall'esperimento 1.2
pepe macinato grossolanamente
2 provette
imbuto
carta da filtro (non ottenuta da filtri per il caffè)

Con l'esperimento 1.2 hai ottenuto una soluzione di solfato di sodio, una sostanza solubile. Aggiungi alla soluzione 1 misura di pepe macinato grossolanamente e agita la provetta.
Il pepe non si scioglierà. Appoggia l'imbuto e la carta da filtro sull'imboccatura di una provetta e versa la soluzione "pepata". Il liquido filtrato passa nella provetta attraverso i forellini della carta da filtro, mentre il pepe viene bloccato dalla carta.
Per recuperare il pepe, pulito e asciutto, sposta l'imbuto su un'altra provetta e lava delicatamente il pepe con dell'acqua.
Quindi solleva con cautela la carta da filtro e lasciala in un luogo caldo per qualche ora finché non si sarà asciugata. Raschia il pepe dalla carta con cautela. Prova a recuperare il solfato di sodio dal filtrato trasparente come negli Esperimenti 1.3 e 1.5.
Puoi ripetere questo esperimento con altre miscele di sostanze solubili e insolubili.

Capitolo 2 - Inchiostri invisibili

Alcune sostanze cambiano colore in funzione della loro temperatura. Puoi sfruttare questa proprietà per produrre degli inchiostri invisibili. Puoi scrivere su un foglio di carta con l'inchiostro e la scritta sarà visibile solo quando la "svilupperai", scaldando la carta con un ferro da stiro o reggendola davanti a una fiamma.

Esperimento 2.1 — Inchiostro invisibile a base di limone

un limone
piatto per la cristallizzazione
pennellino o bastoncino cotonato
carta

Spremi un limone e versa parte del succo su un piatto per la cristallizzazione. Scrivi un messaggio su un pezzo di carta bianca con un pennellino o un bastoncino cotonato. Usa normale carta non lucida. Lascia asciugare. Chiedi a un adulto di scaldare la carta con un ferro da stiro o reggendola davanti a una fiamma. Fai molta attenzione perché la carta potrebbe bruciare. Di che colore è la scritta?

Esperimento 2.2 — Altri inchiostri invisibili

solfato di ferro
provetta
piatto per la cristallizzazione
pennellino o bastoncino cotonato
carta

Sciogli 1/4 di misura di solfato di ferro in una provetta con 1 cm circa di acqua. Versa la soluzione in un piatto per la cristallizzazione e usala per scrivere su un foglio di carta opaca come nell'Esperimento 2.1.
Sviluppa l'inchiostro invisibile scaldandolo come nell'Esperimento 2.1.
Di che colore è la scritta?

Esperimento 2.3 — Un inchiostro invisibile prodotto da due sostanze

solfato di rame
cloruro di ammonio
provetta
piatto per la cristallizzazione
pennellino o bastoncino cotonato
carta

Metti 1/4 di misura di solfato di rame e 1/4 di misura di cloruro di ammonio in una provetta pulita e asciutta e aggiungi 1 cm di acqua. Agita delicatamente la provetta finché le sostanze chimiche non si saranno sciolte (non scaldare la soluzione). Versa la soluzione nel piatto per la cristallizzazione e usala per scrivere su un foglio di carta opaca come nell'Esperimento 2.1. Sviluppa l'inchiostro invisibile scaldandolo come nell'Esperimento 2.1. Di che colore è la scritta?

In una sezione successiva di questo manuale, scoprirai come a volte, a seguito di una reazione tra sostanze, una sostanza incolore prende colore. Qui sfruttiamo questa proprietà per produrre dell'inchiostro invisibile.

Esperimento 2.4 — Uso di un liquido di sviluppo chimico per l'inchiostro invisibile

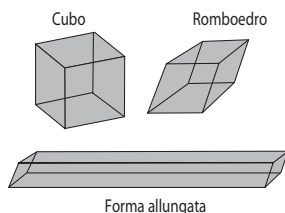
soluzione di iodio
dall'esperimento 2.5
beuta
piatto per la cristallizzazione
carta da filtro
contagocce
pennellino
un piattino
amido spray

Raccogli dell'amido da una bomboletta di amido spray in un piccolo contenitore (come una tazzina o una ciotolina). Probabilmente si presenterà sotto forma di schiuma. Lascia che la schiuma si depositi quindi versa la soluzione in un piatto per la cristallizzazione e usala per scrivere con il pennellino su carta da filtro. Lascia asciugare. Mentre la scritta si asciuga, conduci l'Esperimento 2.5 per preparare la soluzione di iodio che ti serve come liquido di sviluppo.
Quando la scritta si sarà asciugata, versa 30 ml di acqua nella beuta. Aggiungi 10 gocce di soluzione di iodio usando il contagocce. Versa su un piattino una piccola quantità di questa soluzione. Appoggia la carta da filtro nella soluzione e vedrai la scritta apparire come per magia. Di che colore è?

Esperimento 2.5 — Preparazione del liquido di sviluppo allo iodio per l'Esperimento 2.4

ioduro di potassio
bisolfato di sodio
soluzione di perossido di idrogeno
provetta
una bottiglietta pulita e asciutta

Metti 1/2 misura di ioduro di potassio e 1/4 di misura di bisolfato di sodio in una provetta pulita e asciutta e aggiungi 2 cm di acqua. Aggiungi 10 gocce di soluzione di perossido di idrogeno: otterrai dello iodio di colore marrone giallastro. Aggiungi acqua finché la provetta non sarà piena per metà. Versa la soluzione in una bottiglietta. Etichettala come "soluzione di iodio". È MOLTO IMPORTANTE!

Capitolo 3 - La chimica dei cristalli

Nell'Esperimento 1.5 hai creato dei cristalli di solfato di rame. I cristalli sono sostanze solide nelle quali tutte le particelle sono disposte secondo uno schema regolare e possono avere forme molto diverse, come cubi, romboedri o forme allungate come aghi e altre anche più complesse.

I cristalli si formano nelle soluzioni contenenti la massima quantità di sostanza (il soluto) che sono in grado di sciogliere. In questo caso, la soluzione si definisce satura. La quantità di soluto in eccesso presente nella soluzione forma i cristalli. Dal momento che la maggior parte delle sostanze aumenta la propria solubilità con l'aumento della temperatura, un modo per ottenere cristalli consiste nel partire da una soluzione satura calda e lasciarla raffreddare. Man mano che si raffredda, la quantità di soluto necessaria per mantenere satura la soluzione diminuisce e la sostanza in eccesso si deposita sotto forma di cristalli. I cristalli formati in questo modo in genere sono piuttosto piccoli.

In alternativa puoi creare cristalli più grandi partendo da una soluzione satura e lasciare che il solvente evapori lentamente. Man mano che la soluzione evapora, il soluto in eccesso si deposita sotto forma di cristalli. Una regola generale per la coltivazione dei cristalli è: tanto più lenta è la crescita, tanto più grandi saranno i cristalli.

Usando le sostanze chimiche presenti in questo Laboratorio, puoi ottenere cristalli grandi: ti basterà essere molto paziente e aspettare diversi giorni. Per ottenere cristalli molto grandi, dovrai acquistare altre sostanze.

Esperimento 3.1 **Cristalli di solfato di rame**

solfato di rame
provetta
beuta
piatto per la cristallizzazione
matita

Metti 8 misure di solfato di rame in una beuta pulita e aggiungi 3 cm di acqua da una provetta. Scalda delicatamente la beuta finché il solfato di rame non si sarà sciolto. Versa la soluzione su un piatto per la cristallizzazione che lascerai in un luogo caldo per diversi giorni, finché l'acqua non sarà evaporata completamente. Se possibile, solleva un lato del piatto, per esempio con una matita, per evitare che la soluzione sia distribuita sul fondo del piatto in uno strato troppo sottile.
Si formeranno alcuni grossi cristalli blu di solfato di rame. I cristalli che si sono formati in questo modo non hanno una forma regolare, ma osservali attentamente (con una lente d'ingrandimento, se ne hai una) e decidi a quale delle 3 forme illustrate in precedenza somigliano.
Se vuoi, puoi far sciogliere di nuovo i cristalli in acqua e ottenerne altri. Se si sono formati tanti cristalli piccoli e ne vuoi coltivare di grandi, prova a lasciare il piatto in un luogo meno caldo: l'acqua impiegherà più tempo a evaporare e i cristalli saranno più grandi.
Non gettare via i cristalli alla fine dell'esperimento. Falli asciugare completamente in un luogo caldo poi versali nel contenitore del solfato di rame.

Esperimento 3.2 **Cristalli di solfato di alluminio e potassio**

solfato di alluminio e potassio
provetta
beuta
piatto per la cristallizzazione
matita

Ripeti l'Esperimento 3.1 con 8 misure di solfato di alluminio e potassio al posto del solfato di rame e 6 cm di acqua invece di 3. Quale delle 3 forme illustrate in precedenza assumono i cristalli di solfato di alluminio e potassio?

Esperimento 3.3 **Cristalli di solfato di sodio**

solfato di sodio
provetta
piatto per la cristallizzazione
matita

Metti 4 misure di solfato di sodio in una provetta pulita e asciutta e aggiungi circa 3 cm di acqua. Porta la soluzione a bollore e versala in un piatto per la cristallizzazione, lasciando eventuali residui nella provetta. Lascia il piatto per la cristallizzazione in un luogo caldo per diversi giorni, finché l'acqua non sarà evaporata completamente. Se possibile, solleva un lato del piatto, per esempio con una matita, per evitare che la soluzione sia distribuita sul fondo del piatto in uno strato troppo sottile. Quando l'acqua sarà completamente evaporata, nel piatto rimarranno i cristalli di solfato di sodio. Inizialmente, i cristalli sono incolori, ma perdendo l'acqua di cristallizzazione diventeranno bianchi. Questo processo è chiamato efflorescenza.
Quale delle 3 forme illustrate in precedenza assumono i cristalli di solfato di sodio?

Esperimento 3.4

Cristalli di cloruro di sodio

cloruro di sodio
provetta
beuta
beaker
imbuto
un bicchiere

Versa 6 cm di acqua in una provetta contenente cloruro di sodio. Usa l'imbuto per trasferire la soluzione nella beuta. Aggiungi 20 ml di acqua molto calda (misurata con il beaker). Agita delicatamente la beuta per far sciogliere il cloruro di sodio. Potrebbe non sciogliersi completamente. Lascia raffreddare la soluzione.
Versa la soluzione in un contenitore di vetro col fondo trasparente (come un bicchiere) che lascerai in un luogo caldo.
Osserva il contenitore tutti i giorni. Vedrai formarsi i cristalli di cloruro di sodio sul fondo del bicchiere (alcuni possono formarsi anche in superficie). Quale delle 3 forme illustrate in precedenza assumono i cristalli di cloruro di sodio? Puoi osservare i cristalli più chiaramente dal fondo del contenitore.

Esperimento 3.5

Cristalli di solfato di magnesio

solfato di magnesio
beaker
provetta
un pentolino
contenitore di vetro

Nella confezione troverai un campione di solfato di magnesio, ma per condurre questo esperimento non ti basterà. Lo puoi trovare in vendita come sale amaro o sale inglese. Il solfato di magnesio ha questo nome perché questo componente importante dell'acqua potabile venne scoperto nel 1695 in una sorgente a Epsom, nel Surrey (Regno Unito).
Versa 1/2 beaker (60 g) di solfato di magnesio in un pentolino e aggiungi 3 provette (60 ml) di acqua. Scalda mescolando finché il solfato di magnesio non si sarà sciolto.
Fai raffreddare la soluzione e versala in un contenitore di vetro che lascerai in luogo caldo e tranquillo.
L'acqua evaporerà lasciando una massa di cristalli trasparenti di solfato di magnesio. Quale delle 3 forme illustrate in precedenza assumono i cristalli di solfato di magnesio?
A volte, il solfato di magnesio forma grossi cristalli dopo diversi giorni, a volte cristalli piccoli più rapidamente.
Tutto dipende dalla rapidità con cui la soluzione di raffredda, dalla temperatura del luogo in cui hai lasciato il contenitore, dal fatto che sia smosso o meno. Se si formano cristalli piccoli, riprova. Puoi sperimentare in tutta sicurezza usando quantità leggermente maggiori o minori di solfato di magnesio.

Esperimento 3.6

Cristalli di cloruro di ammonio

cloruro di ammonio
provetta
piatto per la cristallizzazione
contagocce
uno specchietto o un pezzo di vetro

Versa 1/2 misura di cloruro di ammonio in una provetta pulita e asciutta, aggiungi 2 cm di acqua e agita la provetta finché il cloruro di ammonio non si sarà sciolto. Versa la soluzione su un piatto per la cristallizzazione. Usa il contagocce per versare parte della soluzione su uno specchietto o un pezzo di vetro trasparente.
Lascia lo specchietto in un luogo caldo per far evaporare l'acqua.
Puoi vedere chiaramente i cristalli di cloruro di ammonio. Quale delle 3 forme illustrate in precedenza assumono i cristalli? Per apprezzarne la bellezza, osservali con una lente d'ingrandimento.

Esperimento 3.7

Cristalli di tiosolfato di sodio

tiosolfato di sodio
provetta

Versa 9 misure di tiosolfato di sodio in una provetta asciutta e pulita. Scaldali delicatamente agitando la provetta sulla fiamma del fornello. Continua finché la sostanza solida non si sarà completamente sciolta. Appoggia la provetta ancora CALDA in un beaker vuoto e fai raffreddare. Il liquido freddo è ipersaturo, cioè contiene più sostanza solida di quanto la soluzione sia in grado di sciogliere.
Prendi un cristallo piccolo di tiosolfato di sodio e solleva la provetta all'altezza degli occhi. Fai cadere il cristallo nel liquido.
Osserva attentamente e descrivi che cosa accade.

Esperimento 3.8

La formazione di cristalli grandi

solfato di alluminio e potassio
un pentolino
contenitore di vetro
filo da cucito
matita

Nota: le sostanze chimiche contenute nella confezione non sono sufficienti per questo esperimento. Prima di condurre questo esperimento, dovrai acquistare altro solfato di alluminio e potassio o solfato di rame.

Per coltivare cristalli veramente grandi, devi sospenderne uno (chiamato seme cristallino) in una soluzione satura della stessa sostanza e lasciare evaporare l'acqua lentamente. La sostanza chimica formerà un grosso cristallo attorno al seme cristallino.
Le sostanze chimiche migliori per formare cristalli di grandi dimensioni sono il solfato di alluminio e potassio e il solfato di rame. In questo caso, useremo il solfato di alluminio e potassio.
Prima di tutto ti serve un seme cristallino di solfato di alluminio e potassio formatosi nell'Esperimento 3.2. (Se usi il solfato di rame, il seme cristallino deriva dall'Esperimento 3.1).
Procurati un contenitore adatto (come un portauovo, un bicchiere o un vasetto da marmellata) la cui dimensione dipende dalla quantità di solfato di alluminio e potassio che hai a disposizione.
Misura il volume del contenitore che userai.
Dovrai riempirlo con una soluzione satura di solfato di alluminio e potassio. Preparala versando in un pentolino 32 g di solfato di alluminio e potassio e 1 misura di bisolfato di sodio (per mantenere la soluzione acida ed evitare la decomposizione del solfato di alluminio e potassio) ogni 100 g (100 ml) di acqua. (Ti consigliamo di pesare il solfato di alluminio e potassio, ma se non è possibile 32 g corrispondono a una provetta colma più altri 6 cm.) Scalda gentilmente mescolando la soluzione finché il solfato di alluminio e potassio non si sarà sciolto. Quando si sarà raffreddata, versala nel contenitore e lasciala riposare per 24 ore. Dovrebbero essersi formati dei cristalli.
Filtra o versa con cautela la soluzione in un altro contenitore provvisorio, quindi lava e asciuga il contenitore nel quale coltiverai il cristallo.
Uno dei cristalli depositatisi durante la prima fase di raffreddamento sarà il tuo seme cristallino.

Se usi il solfato di rame, dovrai aggiungere 60 g di solfato di rame e 1 misura di bisolfato di sodio ogni 100 g (100 ml) di acqua. (60 g di solfato di rame corrispondono a 2 provette piene.) Lega una gugliata di filo attorno al seme cristallino. Lega l'altra estremità del filo attorno alla matita o a un bastoncino di legno da gelato.

Riempi il contenitore con la soluzione satura fredda e appoggia la matita sul bordo. Lascia il contenitore in un luogo tranquillo. L'ideale è un luogo in cui la temperatura non subisce eccessive variazioni nelle 24 ore, altrimenti il cristallo potrebbe crescere di notte e sciogliersi di nuovo di giorno! Potresti far crescere il cristallo solo di notte, quando la temperatura si abbassa. Ogni mattina puoi togliere il cristallo dalla soluzione e appoggiarlo su un pezzo di carta da cucina e ogni sera lo immergi di nuovo nella soluzione. Nel giro di qualche settimana si formerà un grosso cristallo. Toglilo dalla soluzione di tanto in tanto per osservarlo e rimuovere i cristalli più piccoli che crescono su di esso e sul filo.
Se si formano cristalli sul bordo e sul fondo del contenitore, versa la soluzione in un bicchiere, lava e asciuga il contenitore, riempilo di nuovo con la soluzione e continua l'esperimento.
In questo modo, nel giro di diverse settimane o mesi, potrai coltivare cristalli molto grandi. Coltivare cristalli è facile, ma non è altrettanto facile crescere cristalli grandi e perfetti. Si tengono persino gare di coltivazione di cristalli. Se questo tema ti interessa, puoi acquistare un libro sui cristalli e la loro formazione e procurarti le necessarie sostanze chimiche.
Oppure acquistare un kit per la coltivazione dei cristalli.

Esperimento 3.9 — Una sostanza contiene acqua di cristallizzazione?

solfato di magnesio
solfato di alluminio e potassio
cloruro di sodio
solfato di sodio
provette

Versa 1/2 misura di solfato di magnesio in una provetta asciutta e pulita.
Scalda la sostanza sulla fiamma del fornello e osserva attentamente che cosa succede. Vedi del vapore acqueo emergere dal solfato di magnesio e condensarsi nei punti più freddi della provetta? Quest'acqua era contenuta nel cristallo di solfato di magnesio.
Si chiama acqua di cristallizzazione. Annota nel registro che il solfato di magnesio contiene dell'acqua di cristallizzazione.
Ripeti l'esperimento con solfato di alluminio e potassio, cloruro di sodio e solfato di sodio. Queste sostanze contengono acqua di cristallizzazione?

Esperimento 3.10 — Scaldare i cristalli blu di solfato di rame

solfato di rame
provetta
contagocce

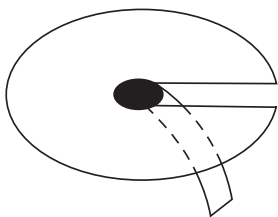
Versa 1/2 misura di solfato di rame in una provetta asciutta e pulita.
Il solfato di rame contiene acqua di cristallizzazione. Scalda delicatamente la provetta e prendi nota di quello che succede. Vedi acqua che si condensa vicino all'imboccatura della provetta? La sostanza solida che rimane è solfato di rame anidro. Di che colore è? Versa il contenuto della provetta ancora CALDO in un beaker vuoto a raffreddare.
Quando la provetta è fredda, versa un paio di gocce d'acqua con il contagocce sul solfato di rame bianco rimasto nella provetta. Il colore cambia? E come?
Il cambiamento di colore rileva la presenza di acqua. Nessun altro liquido fa cambiare colore al solfato di rame anidro.

Capitolo 4 - Cromatografia su carta

La cromatografia su carta consente di separare due o più sostanze. È particolarmente utile se le sostanze sono colorate.

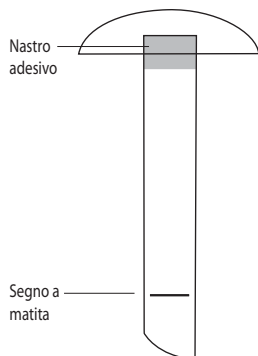
Esperimento 4.1

Per separare una miscela di tornasole e metilarancio

metilarancio
tornasole blu
provetta
beaker
contagocce
carta da filtro
un paio di forbici

Metti 1/4 di misura di metilarancio e 1/4 di tornasole blu in una provetta pulita e asciutta e aggiungi 1 cm di acqua. Scalda gentilmente agitando la soluzione. Lascia raffreddare.
Riempi il beaker con acqua fino a 5 mm dal bordo. Versa la soluzione su un piatto per la cristallizzazione.
Versa 2 o 3 gocce di soluzione al centro di un foglio di carta da filtro. Taglia una strisciolina di carta come illustrato nella figura.
Appoggia la carta da filtro sull'imboccatura del beaker immergendo la strisciolina nell'acqua. L'acqua sarà risucchiata verso l'alto e si distribuirà sulla carta da filtro, portando con sé il metilarancio e il tornasole. Interrompi l'esperimento quando l'acqua tocca l'orlo del foglietto.
Hai realizzato un cromatogramma. Che cosa ti mostra?
Fallo asciugare ed etichettalo.

Esperimento 4.2

L'analisi dei coloranti alimentari nero e verde

Qui usiamo un metodo alternativo per realizzare un cromatogramma, che consuma meno carta da filtro.
1 foglio di carta da filtro può essere usato per 4 cromatogrammi.
Ritaglia strisce di 1,5 cm dalla parte più lunga (11 cm) della carta da filtro. Fissa alla striscia un secondo pezzo ricavato dai ritagli della carta come illustrato nella figura. Con la matita, traccia una riga a 2 cm dall'estremità di ogni striscia.
Lascia 3 strisce da parte per altri esperimenti.
Con il pennellino, traccia una riga con il colorante alimentare nero o versane 2 gocce al centro della riga.
Versa una provetta piena d'acqua nella beuta e immergi la striscia. La traccia di colorante si troverà poco sopra la superficie dell'acqua, che risalirà la carta da filtro portando con sé il colorante e separando i diversi colori che lo compongono.
Interrompi l'esperimento quando l'acqua raggiunge la cima della striscia di carta. Fai asciugare il cromatogramma ed etichettalo. Descrivi che cosa mostra.
Ripeti l'esperimento con il colorante verde.
I due coloranti riportano sull'etichetta i colori che contengono.
I cromatogrammi di carta confermano quanto riportato sull'etichetta?

Esperimento 4.3

L'analisi degli inchiostri

pennarello nero
altri inchiostri o pennarelli
provetta
beuta
carta da filtro grande
nastro adesivo
un paio di forbici
matita
pennellino o contagocce

Usa il metodo illustrato nell'Esperimento 4.2 per analizzare l'inchiostro nero per penne stilografiche. Quali colori contiene l'inchiostro?
Ripeti l'esperimento con un pennarello nero.
Il pennarello contiene gli stessi colori dell'inchiostro nero?
Prova l'esperimento con altri inchiostri o pennarelli.
In alcuni casi troverai un solo colore, in altri troverai una combinazione di colori diversi.
Prova diversi colori, per esempio con un pennarello rosso, verde, blu, viola e marrone. Quanti di questi contengono un colore solo?

**Le soluzioni acide e alcaline devono essere maneggiate con cura. Lavati sempre le mani se la soluzione si rovescia.
Indossa sempre gli occhiali protettivi - SOPRATTUTTO QUANDO RISCALDI LE SOLUZIONI ACIDE O ALCALINE**

Il termine "acido" viene usato comunemente; i liquidi considerati pericolosi perché corrodono i metalli e bruciano la pelle si definiscono "corrosivi". Non tutti gli acidi sono corrosivi, ma vanno maneggiati comunque con cautela. Troverai sui libri di chimica che gli acidi hanno un sapore aspro e colorano di rosso il tornasole blu.

Le sostanze alcaline (basi) sono l'opposto degli acidi. Vedremo che una base reagisce con un acido producendo acqua e un sale. La base neutralizza l'acido:
acido + base $\longrightarrow$ acqua + sale.

Esperimento 5.1

Produrre una soluzione di bisolfato di sodio

bisolfato di sodio
beuta
provetta
imbuto
una bottiglietta pulita
etichetta

Il bisolfato di sodio è un sale acido. La soluzione di bisolfato di sodio ti servirà per diversi esperimenti.
Metti 8 misure di bisolfato di sodio in una beuta pulita e asciutta e aggiungi una provetta piena d'acqua. Agita delicatamente e scalda per ottenere una soluzione. Ora aggiungi una seconda provetta piena d'acqua.
Versa la soluzione in una bottiglietta pulita e asciutta aiutandoti, se necessario, con l'imbuto. Aggiungi altre 2 provette d'acqua. Etichetta la bottiglietta. È MOLTO IMPORTANTE!

Esperimento 5.2

Produrre acqua di calce

idrossido di calcio
una bottiglietta pulita
etichetta

L'acqua di calce è una soluzione di idrossido di calcio.
Versa 2 misure di idrossido di calcio in una bottiglietta e aggiungi 80 ml di acqua, misurati con il beaker. Chiudi la bottiglietta con il tappo e agita per un minuto circa. Lascia riposare e le particelle solide residue di idrossido di calcio si poseranno sul fondo, lasciando una soluzione trasparente, ossia l'acqua di calce. Per usarla, versa con cautela la soluzione trasparente. Etichetta la bottiglietta. È MOLTO IMPORTANTE!

Esperimento 5.3

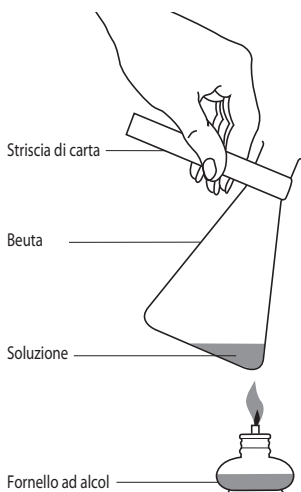
Produrre una soluzione di carbonato di sodio

carbonato di sodio
beaker
beuta
imbuto
carta da filtro
bastoncino di legno da gelato
una bottiglietta pulita
etichetta

Aggiungi nel beaker 3 misure di carbonato di sodio in 50 ml di acqua calda. Mescola la soluzione con un bastoncino di legno finché la sostanza solida non si sarà sciolta. Filtra la soluzione lattiginosa in una beuta usando carta da filtro. Versa la soluzione in una bottiglietta vuota ed etichettala. È MOLTO IMPORTANTE.

Esperimento 5.4

Produrre una soluzione di idrossido di sodio

carbonato di sodio
idrossido di calcio
provetta
beaker
beuta
imbuto
carta da filtro
mezzo foglio di carta formato A4
una bottiglietta pulita
etichetta

Ottieni una soluzione di idrossido di sodio facendo reagire carbonato di sodio e idrossido di calcio. Il carbonato di calcio è un solido insolubile, quindi lascerà nella soluzione idrossido di sodio.
Versa 3 misure di carbonato di sodio e 3 misure di idrossido di calcio in una beuta pulita. Aggiungi una provetta piena d'acqua e agita delicatamente scaldando il tutto sul fornello per 5 minuti circa. (Dal momento che la beuta si scalderà, dovrai evitare di toccarla. Taglia a metà un foglio di carta formato A4 e otterrai un foglio di 15 cm x 21 cm, ripiegalo 3 volte e avrai una striscia di circa 2 cm x 21 cm.
Fai scorrere la striscia attorno al collo della beuta e stringila: in pratica hai realizzato un manico provvisorio.)
La soluzione deve essere molto calda ma non bollire. Se la soluzione dovesse schizzarti sulla mano, lavati immediatamente.
Versala con cautela nel beaker. Versa un'altra provetta piena d'acqua nella beuta per risciacquarla e versa il tutto nel beaker.
Lava la beuta e versa di nuovo la soluzione filtrandola.
Versa con cautela la soluzione trasparente contenuta nella beuta in una bottiglietta vuota. Versa una terza provetta d'acqua nella bottiglietta ed etichettala. È MOLTO IMPORTANTE.

Esperimento 5.5

Dimostrare che gli acidi hanno un sapore aspro e sono neutralizzati dagli alcali

un limone
acido citrico
idrogenocarbonato di sodio
(bicarbonato di sodio)
un piatto
un portauovo

Normalmente non devi MAI ASSAGGIARE una sostanza chimica. Tuttavia ci sono sostanze chimiche negli alimenti che puoi assaggiare senza correre alcun rischio. Uno di questi è l'acido citrico. Si tratta dell'acido presente nella maggior parte degli agrumi, come arance e limoni. Inoltre viene utilizzato in molte caramelle e bibite gassate dal gusto asprigno.
Una base commestibile è il bicarbonato di sodio. Viene usato in cucina per far lievitare le torte e nei farmaci che si assumono in caso di indigestione.
Spremi un limone e assaggiane il succo. È aspro? Il sapore aspro è dovuto all'acido citrico.
Versa un po' di acido citrico e un po' di bicarbonato di sodio in un piatto. Bagna un dito pulito, intingilo nell'acido citrico e assaggialo. Ha lo stesso sapore aspro del succo di limone?
Fallo di nuovo e subito dopo aver assaggiato l'acido citrico intingi il dito nel bicarbonato di sodio e assaggialo. Il sapore aspro dell'acido citrico è scomparso?
Puoi condurre un esperimento simile versando del succo di limone in un portauovo. Assaggia il succo di limone poi aggiungi un po' di bicarbonato di sodio e ripeti l'assaggio. Continua finché il sapore aspro del succo di limone non è scomparso.
Perché pensi che l'acido citrico si chiami così?

Esperimento 5.6

Uso del tornasole per testare acidità e alcalinità

tornasole blu
acido citrico
idrogenocarbonato di sodio
(bicarbonato di sodio)
provetta

Sciogli un "pizzico" (meno di 1/4 di misura) di tornasole blu in 2 cm di acqua in una provetta e scaldala per sciogliere il tornasole. Aggiungi 1/4 di misura di acido citrico. Il colore blu diventa rosso.
Ora aggiungi 1/2 misura di bicarbonato di sodio e agita la provetta. Il colore torna dal rosso al blu? In caso contrario aggiungi altro bicarbonato di sodio.
Il tornasole è rosso in una soluzione acida e blu in una soluzione alcalina. Funge da indicatore acido-base.

Esperimento 5.7 — Uso del metilarancio per testare acidità e alcalinità

metilarancio
soluzione di bisolfato di sodio
soluzione di carbonato di sodio
provetta
beuta
contagocce
2 piatti per la cristallizzazione

Esistono numerosi indicatori. Metti un "pizzico" (meno di 1/4 di misura) di metilarancio in una provetta con 2 cm di acqua, agitala e scaldala per scioglierlo. Versa la soluzione di metilarancio in una beuta.
Versa un po' di soluzione di bisolfato di sodio in un piatto per la cristallizzazione. Aggiungi 10 gocce di questa soluzione alla soluzione di metilarancio usando il contagocce. Il metilarancio diventa rosso.
Versa un po' di soluzione di carbonato di sodio in un piatto per la cristallizzazione.
Il carbonato di sodio è una base. Usa il contagocce per aggiungere qualche goccia alla soluzione rossa nella beuta e agitala delicatamente.
La soluzione rossa di metilarancio diventerà immediatamente gialla.
Il cambiamento di colore ti dice che la soluzione da acida è diventata alcalina. Puoi far tornare acida la soluzione aggiungendovi altre gocce di bisolfato di sodio. Ne serviranno poche perché la soluzione torni di colore rosso. Puoi cambiare colore dal rosso al giallo in questo modo tutte le volte che vuoi. Lava il contagocce ogni volta che passi da una soluzione acida a una alcalina.

Esperimento 5.8 — Indicatori casalinghi: il cavolo rosso e la curcuma

acido citrico
soluzione di idrossido di sodio
cavolo rosso
curcuma
un pentolino
beaker
beuta

Molti ortaggi e molti fiori contengono indicatori di sostanze acide-alcaline. La sostanza che dà al cavolo rosso il suo colore, ne è un esempio
Taglia un pezzetto di cavolo rosso e fallo bollire in acqua per una decina di minuti. Lascia raffreddare l'acqua color viola scuro e versane un po' nel beaker.
Sciogli 1/2 misura di acido citrico in 2 cm di acqua in una provetta e versa la soluzione nella beuta. Aggiungi 1 cm di acqua del cavolo rosso. Di che colore è la soluzione? Aggiungi 2 cm di soluzione di idrossido di sodio Di che colore è l'indicatore ora? Come nell'esperimento precedente, puoi cambiare il colore della soluzione tutte le volte che vuoi, aggiungendo sostanze acide o alcaline.
Ripeti l'esperimento utilizzando come indicatore la soluzione di curcuma.
Di che colore è la curcuma in presenza di sostanze acide e alcaline?

Esperimento 5.9 — Altri indicatori casalinghi

acido citrico
soluzione di idrossido di sodio
barbabietola rossa
succo di mora
rosa rossa o garofano rosso
un pentolino
beaker
beuta

Puoi usare come indicatori altri ortaggi e fiori colorati.
L'indicatore fornito dalla barbabietola rossa si ottiene e può essere testato come nell'Esperimento 5.8.
Anche il succo di mora può essere usato come indicatore. Puoi far bollire una rosa o un garofano rossi con poca acqua in un pentolino. Fai raffreddare l'acqua e usala come indicatore.
Per buona parte degli indicatori forniti da fiori o verdure, il colore della sostanza acida è il rosso. Il colore della base può essere invece giallo, blu, verde o viola.

Esperimento 5.10 — Uso della carta indicatrice universale

carta indicatrice universale
bisolfato di sodio
soluzione di acqua di calce
soluzione di carbonato di sodio
soluzione di idrossido di sodio
acido tartarico
acido citrico
idrogenocarbonato di sodio
(bicarbonato di sodio)
solfato di alluminio e potassio
solfato di ferro
provette
contagocce
piatto bianco

I chimici hanno spesso bisogno di testare sostanze acide o alcaline e di solito usano carta da filtro imbevuta di un indicatore e lasciata asciugare. La più utile è la cosiddetta carta indicatrice universale. Questo indicatore non solo rileva la presenza di sostanze acide o alcaline, ma anche la loro forza. Il colore dell'indicatore universale cambia da rosso a viola (l'ordine che i colori hanno in un arcobaleno) in presenza rispettivamente di una soluzione acida forte e di una soluzione alcalina forte.
Questi colori sono riportati sulla copertina del libro delle carte indicatrici universali. Rosso (acido forte), arancione (acido debole), giallo (acido molto debole), verde (neutro), blu (base molto debole), indaco (base debole), viola (base forte).
Per un test con la carta indicatrice universale, ritaglia una delle strisce in 8 parti e distribuiscile su un piatto bianco. Per testare un liquido, versa 1 goccia su un pezzetto di carta indicatrice universale.
Prova i liquidi seguenti e annota i risultati come acido, alcalino o neutro (né acido né alcalino) ottenuti con la carta indicatrice universale.
1. La soluzione di bisolfato di sodio.
2. La soluzione di acqua di calce.
3. La soluzione di carbonato di sodio.
4. La soluzione di idrossido di sodio
5. Acqua del rubinetto.
6. 1/4 di misura di acido tartarico in 1 cm di acqua.
7. 1/4 di misura di acido citrico in 1 cm di acqua.
8. 1/2 misura di bicarbonato di sodio in 2 cm di acqua.
9. 1/4 di misura di solfato di alluminio e potassio in 1 cm di acqua.
10. 1/4 di misura di solfato di ferro in 1 cm di acqua.
Confronta i tuoi risultati con le risposte che trovi nelle ultime pagine di questo manuale e se non concordano ripeti il test.

Esperimento 5.11 — Test di sostanze chimiche di uso domestico con un indicatore universale

carta indicatrice universale
provette
contagocce

Ripeti l'Esperimento 5.10 con diverse sostanze chimiche di uso domestico. Prova con quelle elencate di seguito o con altre che trovi in casa.
1. Succo di limone
2. Aceto
3. Acqua gassata
4. Detersivo per bucato sciolto in acqua
5. Compressa di vitamina C sciolta in acqua
6. Compressa di aspirina solubile sciolta in acqua
7. Zucchero sciolto in acqua
8. Gin, whisky o brandy (solo una goccia): chiedi a un adulto di procurartelo.

Prendi nota delle sostanze acide, alcaline o neutre in base al colore ottenuto con la carta indicatrice universale.

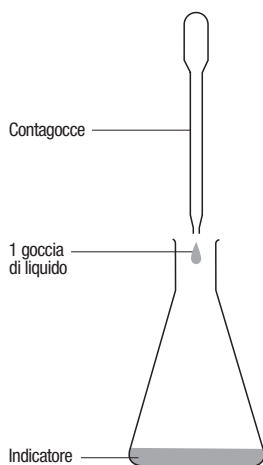
Esperimento 5.12 **Test della terra del giardino**

carta indicatrice universale
contagocce
tazza

Per un giardiniere, è importante sapere se il terreno è acido o alcalino, dal momento che alcune piante crescono solo in terreni acidi e altre in terreni alcalini.
Procurati un po' di terra in giardino. Non limitarti allo strato superficiale, ma scava a qualche centimetro di profondità. Versa in una tazza un cucchiaino di terra e il doppio di volume di acqua. Mescola e lascia riposare per una notte. Prendi un campione di liquido trasparente con il contagocce e testalo su un pezzetto di carta indicatrice universale.

Esperimento 5.13 **Neutralizzazione di un acido con una base utilizzando un indicatore universale**

carta indicatrice universale
acido citrico
idrogenocarbonato di sodio (bicarbonato di sodio)
soluzione di bisolfato di sodio
soluzione di carbonato di sodio
2 provette
beuta
2 piatti per la cristallizzazione
contagocce

Le sostanze che fungono da indicatore in un pezzetto di carta indicatrice si possono sciogliere in acqua e usare in soluzione.
Strappa un pezzo di carta indicatrice universale in molte parti e mettile in una beuta pulita. Aggiungi 2 cm di acqua da una provetta. Agita delicatamente per sciogliere l'indicatore contenuto nella carta: si formerà una soluzione verde. Appoggia la beuta su un foglio di carta bianca per far risaltare bene il colore dell'indicatore.
Sciogli 1/2 misura di acido citrico in 5 cm di acqua in una provetta e versa la soluzione su un piatto per la cristallizzazione.
Sciogli 1/2 misura di bicarbonato di sodio in 5 cm di acqua in una seconda provetta e versa la soluzione su un altro piatto per la cristallizzazione.
Con il contagocce, versa 10 gocce di idrogenocarbonato di sodio nell'indicatore. Di che colore diventa?
Lava il contagocce e usalo per versare l'acido citrico alla nella beuta UNA GOCCIA PER VOLTA. Agita delicatamente la beuta dopo aver versato ogni goccia e prendi nota del colore assunto dall'indicatore.
Il colore cambierà improvvisamente dopo una o due gocce poi non cambierà più. Di che colore è la soluzione ora?
Ripeti l'esperimento con la soluzione di bisolfato di sodio e la soluzione di carbonato di sodio. Di che colore sono gli indicatori nella soluzione di carbonato di sodio e nella soluzione di bisolfato di sodio?
Prova a spiegare cosa è successo quando l'indicatore ha cambiato colore con l'aggiunta del bicarbonato di sodio, dell'acido citrico, del carbonato di sodio e del bisolfato di sodio.

Le sostanze acide contengono idrogeno. Quando i metalli reagiscono con gli acidi, viene rilasciato idrogeno in forma gassosa. L'equazione che descrive questa reazione è: Acido + metallo ⟶ idrogeno + sale

Esperimento 6.1 — La reazione del magnesio con un acido

striscia di magnesio
aceto
provetta
fiammiferi

Nell'Esperimento 5.11 hai scoperto che l'aceto è acido. Contiene infatti l'acido acetico.
Aggiungi 2 cm della striscia di magnesio a 2 cm di aceto in una provetta. Sulla striscia di magnesio si formano delle bollicine di idrogeno che raggiungeranno la superficie. È l'idrogeno in forma gassosa. Scalda la provetta per ottenere una reazione più vigorosa. Appoggia uno dei tappini rossi (non un tappo di sughero) sulla provetta e lasciala nel porta-provette. Aspetta 30 secondi (conta fino a 30). Accendi un fiammifero, togli il tappino e porta la fiamma sull'imboccatura della provetta. Si verificherà una piccola esplosione, quando l'idrogeno gassoso brucerà rapidamente con un "pop". Hai verificato la presenza di idrogeno gassoso. Se non succede nulla, ripeti l'esperimento.
NOTA: non corri alcun pericolo bruciando una provetta piena di idrogeno gassoso, ma non devi MAI ripetere questo esperimento con un contenitore più grande. Potresti romperlo e fare danni.
L'equazione che descrive questa reazione è: magnesio + acido acetico ⟶ idrogeno + acetato di magnesio.

Esperimento 6.2 — La reazione dello zinco con un acido

granulato di zinco
soluzione di bisolfato di sodio
2 provette
imbuto
carta da filtro
piatto per la cristallizzazione

Aggiungi 2 pezzetti di granulato di zinco a 2 cm di soluzione di bisolfato di sodio (ottenuta nell'Esperimento 5.1) in una provetta. Scalda la provetta. Sulla superficie dello zinco si formeranno bollicine di idrogeno gassoso. Scalda la soluzione per accelerare la reazione. Puoi provare a chiudere la provetta e bruciare l'idrogeno come nell'Esperimento 6.1, ma qui la reazione è meno vigorosa quindi probabilmente non otterrai alcun risultato.
Scalda ogni tanto la provetta e lasciala nel porta-provette per una mezzora, fino a quando non si formerà altro idrogeno gassoso. Significa che l'acido è stato consumato.
L'equazione che descrive questa reazione è: zinco + bisolfato di sodio ⟶ idrogeno + solfato di sodio + solfato di zinco
Filtra i residui di zinco, lavali e rimettili nel loro contenitore. Il solfato di sodio e il solfato di zinco sono nel filtrato.
Versali nel piatto per la cristallizzazione e fai evaporare l'acqua in un luogo caldo: nel piatto si formeranno cristalli di solfato di sodio e solfato di zinco.

Esperimento 6.3 **La reazione del ferro con un acido**

limatura di ferro
soluzione di bisolfato di sodio
2 provette
imbuto
carta da filtro
piatto per la cristallizzazione

Ripeti l'Esperimento 6.2 con 1 misura di limatura di ferro al posto dello zinco. I cristalli ottenuti sono un misto di solfato di sodio e solfato di ferro.
Scrivi l'equazione relativa a questa reazione.

Esperimento 6.4 **La reazione di alluminio e rame con un acido**

foglio di alluminio
foglio di rame
soluzione di bisolfato di sodio
provetta
pinzetta per provette o molletta da bucato in legno
scaglie di terracotta

Riduci a pezzetti un quadretto di 2 cm di alluminio e mettili in una provetta pulita e asciutta. Aggiungi 2 cm di soluzione di bisolfato di sodio. Aggiungi una scaglia di terracotta. Fai bollire la soluzione e osservala molto attentamente.
Che cosa vedi? Se non vedi nulla, scalda di nuovo la provetta e aspetta con pazienza.
Ripeti l'esperimento con un quadretto di 1 cm di foglio di rame.
Osserva attentamente. Che cosa vedi?

Hai studiato la reazione di 5 metalli con gli acidi: alluminio, rame, ferro, magnesio e zinco. Ordina i metalli in base alla loro reattività all'acido.

Solo i metalli più reattivi reagiscono con sostanze alcaline e con acqua.

Esperimento 6.5

Le reazioni dell'alluminio con idrossido di sodio e carbonato di sodio

foglio di alluminio
soluzione di idrossido di sodio
soluzione di carbonato di sodio
2 provette

Riduci a pezzetti un quadretto di 2 cm di alluminio e mettili in una provetta pulita e asciutta. Aggiungi 2 cm di soluzione di idrossido di sodio. Scalda la soluzione e osserva attentamente il foglio di alluminio. Quale gas si è formato?
Puoi verificare se si tratta di idrogeno bruciando il gas come nell'Esperimento 6.1.
Anche il carbonato di sodio è una base. Ripeti l'esperimento con la soluzione di carbonato di sodio al posto dell'idrossido di sodio.

Esperimento 6.6

La reazione del magnesio con l'acqua

striscia di magnesio
provetta
pinzetta per provette o
molletta da bucato in legno
scaglie di terracotta

Solo i metalli molto reattivi reagiscono rapidamente con l'acqua. Il magnesio è il metallo più reattivo tra quelli a tua disposizione.
Metti 2 cm della striscia di magnesio in una provetta pulita e asciutta e aggiungi circa 2 cm di acqua. Il magnesio è un metallo lucido. La striscia contenuta nella confezione potrebbe essere venuta a contatto con le impurità dell'aria e presentare una superficie scura. Pulisci la striscia con carta smeriglio fine per far emergere la superficie lucida.

[1] Dovrebbe essere 6b perché cambia l'argomento, ma nel testo originale è rimasto 6a
Aggiungi un pezzetto di terracotta, fai bollire brevemente l'acqua e osserva attentamente il magnesio. Che cosa vedi? Se non succede nulla, fai bollire di nuovo la soluzione e aspetta con pazienza.

Quando l'ossido di un metallo reagisce con un acido, produce sale e acqua. L'equazione che descrive questa reazione è:
ossido di metallo + acido ⟶ sale + acqua

Esperimento 6.7

La reazione dell'ossido di rame con un acido

ossido di rame
soluzione di bisolfato di sodio
2 provette
pinzetta per provette o
molletta da bucato di legno
scaglie di terracotta
imbuto
carta da filtro
cucchiaio di evaporazione grande
piatto per la cristallizzazione

Metti $^1/_2$ misura di ossido di rame in una provetta pulita e asciutta e aggiungi 2 cm di soluzione di bisolfato di sodio. Aggiungi 2 scaglie di terracotta. Fai bollire la soluzione reggendo la provetta con una pinzetta o una molletta da bucato. La terracotta farà sobbollire la soluzione, ma il liquido potrebbe comunque spruzzare fuori dalla provetta. INDOSSA GLI OCCHIALI PROTETTIVI e assicurati che l'imboccatura della provetta non sia orientata verso un'altra persona. Fai bollire la soluzione per circa 5 minuti, aggiungendo acqua man mano che si riduce. Lascia la provetta nel porta-provette per far sedimentare l'ossido di rame di colore nero. Di che colore è la soluzione?
Filtra l'ossido di rame in eccesso, lavalo con acqua usando la carta da filtro e aggiungi al filtrato l'acqua di lavaggio. Qual è la sostanza che colora il filtrato di azzurro? Concentra la soluzione facendo bollire buona parte dell'acqua nel cucchiaio di evaporazione grande. Riempi il cucchiaio solo a metà e aggiungi altra soluzione dalla provetta man mano che l'acqua bolle ed evapora. Quando ti sarà rimasta solo una piccola quantità di acqua, versala nel piatto per la cristallizzazione che lascerai in un luogo caldo per favorire la formazione di cristalli dalla miscela di solfato di rame e solfato di sodio man mano che l'acqua residua evapora.

Quando il carbonato di metallo reagisce con un acido forma un sale, acqua e anidride carbonica. L'equazione che descrive questa reazione è: carbonato di metallo + acido ⟶ sale + acqua + anidride carbonica

Esperimento 6.8

La reazione dei carbonati con gli acidi

carbonato di sodio
soluzione di bisolfato di sodio
provetta
compressa digestiva

Metti $^1/_2$ misura di carbonato di sodio in una provetta e aggiungi 2 cm di soluzione di bisolfato di sodio. La formazione di anidride carbonica provoca una violenta effervescenza.
Ripeti l'esperimento sostituendo il carbonato di sodio con 1 misura di carbonato di calcio.
Ripeti di nuovo l'esperimento con una compressa digestiva o l'equivalente in polvere (purché non sia effervescente).
Perché alcune compresse digestive sono effervescenti?

Spesso, quando di mescolano due sostanze chimiche in soluzione, si crea una sostanza solida, che si chiama precipitato.

Esperimento 7.1 — La formazione del carbonato di rame

solfato di rame
soluzione di carbonato di sodio
2 provette
imbuto
carta da filtro
un piccolo contenitore
etichetta

Sciogli $^1/_2$ misura di solfato di rame in una provetta con 1 cm circa di acqua. Aggiungi 2 cm di soluzione di carbonato di sodio. Si ottiene un precipitato di carbonato di rame di colore blu-verde.
Filtralo e lascialo asciugare come descritto nell'Esperimento 1.6. Metti il carbonato di rame in un contenitore, etichettalo e conservalo per l'Esperimento 8.6.

Esperimento 7.2 — La formazione del carbonato di magnesio

solfato di magnesio
soluzione di carbonato di sodio
soluzione di bisolfato di sodio
provetta

Sciogli $^1/_2$ misura di solfato di magnesio in una provetta con 1 cm circa di acqua. Aggiungi 2 cm di soluzione di carbonato di sodio.
Si ottiene un precipitato di carbonato di magnesio di colore bianco. Il carbonato di magnesio si scioglie rapidamente negli acidi. Aggiungi un po' di soluzione di bisolfato di sodio e vedrai scomparire il precipitato.

Esperimento 7.3 — La formazione dell'idrossido di alluminio

solfato di alluminio e potassio
soluzione di idrossido di sodio
soluzione di bisolfato di sodio
2 provette

Sciogli $^1/_2$ misura di solfato di alluminio e potassio in una provetta con 1 cm circa di acqua. Aggiungi la soluzione di idrossido di sodio goccia a goccia con il contagocce. Si ottiene un precipitato di idrossido di alluminio di colore bianco.
Questo esperimento dimostra una proprietà insolita, perché la sostanza si dissolve sia negli acidi che nelle basi. Pertanto si definisce anfotero.
Versa metà della soluzione e il precipitato in una seconda provetta. Versa un po' di acido (come la soluzione di bisolfato di sodio) in una provetta contenente idrossido di alluminio e un po' di base (come la soluzione di idrossido di sodio) nell'altra provetta. Il precipitato si dissolve in entrambe le provette. Nell'acido, l'idrossido di alluminio forma il solfato di alluminio, e nella base forma l' alluminato di sodio.

Esperimento 7.4 — La formazione degli idrossidi di ferro

solfato di ferro
soluzione di idrossido di sodio
2 provette
imbuto
carta da filtro

Sciogli $^1/_2$ misura di solfato di ferro in una provetta con 1 cm circa di acqua. Aggiungi 2 cm di soluzione di idrossido di sodio.
Si formerà un precipitato di idrossido di ferro (II). Di che colore è? Filtra il precipitato. Distendi la carta da filtro e lascia riposare per un'oretta. Di che colore è il precipitato dopo essere stato esposto all'aria?

Esperimento 7.5 — La formazione del solfuro

tiosolfato di sodio
soluzione di bisolfato di sodio
provetta

Sciogli $^1/_2$ misura di tiosolfato di sodio in una provetta con 2 cm circa di acqua. Aggiungi 2 cm di soluzione di bisolfato di sodio. Il precipitato bianco lattiginoso è composto da minuscole particelle di solfuro.

Esperimento 7.6 — La formazione del solfuro di rame

tiosolfato di sodio
solfato di rame
2 provette
pinzetta per provette
o molletta da bucato di legno
scaglie di terracotta

Scalda $^1/_2$ misura di tiosolfato di sodio in una provetta con 1 cm circa di acqua per ottenere una soluzione trasparente. Lascia raffreddare naturalmente o sotto il getto dell'acqua corrente.

Sciogli $^1/_2$ misura di solfato di rame in 1 cm di acqua in una seconda provetta e versa la soluzione nella soluzione di tiosolfato di sodio. Il colore blu scompare.
Aggiungi una scaglia di terracotta e fai bollire la soluzione. La soluzione si colora di giallo, marrone e quindi di nero man mano che si forma il solfuro di rame.

Nel Capitolo 6, abbiamo visto che alcuni metalli reagiscono più prontamente di altri. Se un metallo reattivo (che chiameremo A) viene aggiunto al sale di un metallo meno reattivo (B), si formerà il sale del metallo A, mentre il metallo B, originariamente sotto forma di sale, si trasformerà in un precipitato o formerà una patina sul metallo A. L'equazione della reazione è: metallo A + sale del metallo B ⟶ metallo B + sale del metallo A.
Il metallo A sostituisce il metallo B.

Esperimento 7.7 — La sostituzione del rame con il ferro

solfato di rame
chiodino di ferro
provetta
filo di cotone

Sciogli 1/2 misura di solfato di rame in una provetta con 2 cm circa di acqua. Lega un pezzetto di filo di cotone a un chiodino di ferro pulito (se è arrugginito, puliscilo con carta smeriglio) e immergilo nella soluzione di solfato di rame.
Toglilo dopo 10 minuti. Che cosa è successo al chiodino?
L'equazione che descrive questa reazione è:
ferro + solfato di rame ⟶ rame + solfato di ferro

Esperimento 7.8 — La sostituzione del rame con il ferro

solfato di rame
limatura di ferro
2 provette
imbuto
carta da filtro
piatto per la cristallizzazione

Ripeti l'Esperimento 7.7 con 1 misura di limatura di ferro al posto del chiodino. Lascia riposare il contenuto della provetta per diverse ore: la soluzione dovrebbe perdere il colore blu. Filtra i solidi e versa il filtrato in un piatto per la cristallizzazione, che lascerai in un luogo caldo. Si formeranno dei cristalli di solfato di ferro. Di che colore sono?
Scrivi l'equazione che descrive la reazione che si è verificata.

Esperimento 7.9 — La sostituzione del rame con il magnesio

solfato di rame
striscia di magnesio
2 provette
imbuto
carta da filtro
piatto per la cristallizzazione

Ripeti l'Esperimento 7.7 con 2 cm di striscia di magnesio (se non è ben lucida, puliscila con carta smeriglio) al posto del chiodino. Descrivi che cosa succede. Il colore blu della soluzione di solfato di rame scompare man mano che il rame viene sostituito dal magnesio?
Lascia riposare la soluzione per alcune ore quindi filtra i solidi e fai cristallizzare il solfato di magnesio che si trova nel filtrato, come nell'Esperimento 7.8.
L'equazione della reazione è: magnesio + solfato di rame ⟶ rame + solfato di magnesio.

Esperimento 7.10 — **La sostituzione del rame con l'alluminio**

solfato di rame
foglio di alluminio
provetta
pinzetta per provette o
molletta da bucato in legno
scaglie di terracotta

Ripeti l'Esperimento 7.7 con un quadrato di 2 cm di alluminio a pezzettini, al posto del chiodino. Aggiungi una scaglia di terracotta, fai bollire delicatamente la soluzione quindi allontana la provetta dalla fiamma.
Osserva attentamente il contenuto della provetta e descrivilo.
Lascia riposare la provetta per circa un'ora. Il colore blu del solfato di rame è scomparso? Che cosa si è formato?
Scrivi l'equazione che descrive la reazione che si è verificata.
Scopri se puoi recuperare i cristalli di solfato di alluminio da questa reazione.

Esperimento 7.11 — **La sostituzione del rame con lo zinco**

solfato di rame
granulato di zinco
soluzione di carbonato di calcio
2 provette
pinzetta per provette o
molletta da bucato in legno
scaglie di terracotta
imbuto
carta da filtro

Sciogli 1 misura di solfato di rame in una provetta con 2 cm di acqua. Aggiungi 2 pezzetti di granulato di zinco. Aggiungi una scaglia di terracotta e fai bollire delicatamente la soluzione quindi lasciala riposare per diverse ore, finché il colore blu sarà scomparso.
Scrivi l'equazione che descrive la reazione che si è verificata.
Filtra la soluzione, lava i residui e aggiungi al filtrato l'acqua di lavaggio. Aggiungi al filtrato 2 cm di soluzione di carbonato di sodio. Il carbonato di zinco di colore bianco precipita. Filtralo e lascialo asciugare. Verifica che il carbonato di zinco sia effettivamente un carbonato.

Esperimento 7.12 — **La sostituzione del ferro con il magnesio**

solfato di ferro
striscia di magnesio
2 provette, imbuto
carta da filtro, piatto per
la cristallizzazione

Ripeti l'Esperimento 7.9 con il solfato di ferro al posto del solfato di rame. Si verifica una reazione?
Scrivi l'equazione relativa alla reazione che si è verificata.

Esperimento 7.13 — **La sostituzione del ferro con l'alluminio**

solfato di ferro
foglio di alluminio
provetta
pinzetta per provette o
molletta da bucato in legno
scaglie di terracotta

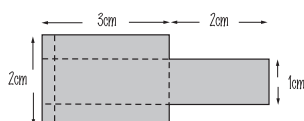
Ripeti l'Esperimento 7.10 con il solfato di ferro al posto del solfato di rame. Si verifica una reazione?
Scrivi l'equazione relativa alla reazione che si è verificata.

Con i risultati degli ultimi 7 esperimenti, puoi dire quale metallo tra alluminio, rame, ferro, magnesio e zinco è il più reattivo e qual è il meno reattivo?

Capitolo 8 - Riscaldamento delle sostanze

Le sostanze si comportano in modi diversi, quando vengono scaldate. In genere, si trasformano in altre sostanze. Le sostanze che si formano con maggiore frequenza quando la sostanza scaldata reagisce con l'ossigeno presente nell'aria sono gli ossidi.

Esperimento 8.1 — **Riscaldare il rame**

foglio di rame
pinzette

Ritaglia un pezzo di foglio di rame di circa 5 cm x 2 cm, della forma riportata nell'illustrazione. Piega la falda di 1 cm, quindi piega i lati e la parte terminale per formare una busta. Sigilla i lati con un martello per evitare che l'aria possa penetrare nella busta.
Reggi la busta con un paio di pinzette e scaldala sulla fiamma finché non diventa nera. Qual è la sostanza nera che si forma sul rame? Lascia raffreddare la busta e aprila. È nera anche all'interno? Spiega che cosa hai scoperto.

Esperimento 8.2 — **Riscaldare un chiodo di ferro**

chiodino di ferro
pinzette

Reggi un chiodino di ferro lucido con un paio di pinzette e scaldalo sulla fiamma per circa un minuto. Che cosa succede? Spiega che cosa hai scoperto.

Esperimento 8.3 — **Scaldare la limatura di ferro**

limatura di ferro
cucchiaio di evaporazione piccolo

Versa $^1/_2$ misura di limatura di ferro nel cucchiaio di evaporazione piccolo e reggilo sulla fiamma del fornello. Inclina delicatamente il cucchiaio per far cadere la limatura di ferro sulla fiamma poco per volta. Che cosa succede?

Esperimento 8.4 — **Scaldare il foglio di alluminio**

foglio di alluminio
pinzette

Reggi sulla fiamma un pezzo di foglio di alluminio con una pinzetta. Che cosa succede? Il foglio di alluminio si scioglie?

Esperimento 8.5 — **Scaldare la striscia di magnesio**

striscia di magnesio
pinzette

Reggi sulla fiamma del fornello un pezzetto della striscia di magnesio lungo circa 3 cm con la pinzetta. Tieni la mano ferma il più possibile e sii paziente. Il magnesio prenderà fuoco e brucerà con una fiamma bianca. Tieni la striscia bruciata sul vassoio di metallo sotto al fornello per non disperdere la cenere bollente. Non guardare troppo da vicino il magnesio mentre brucia, perché la luce forte può danneggiare gli occhi. Descrivi che cosa succede. Di che colore è la cenere?

Esperimento 8.6	**Scaldare il carbonato di rame**
carbonato di rame cucchiaio di evaporazione piccolo	Nell'Esperimento 7.1 hai ottenuto un campione di carbonato di rame. Mettilo nel cucchiaio di evaporazione piccolo e scaldalo sulla fiamma del fornello. Descrivi che cosa succede. Di che colore è il residuo nel cucchiaio? Riguarda l'Esperimento 6.7: contiene qualche indizio sulla natura del residuo?

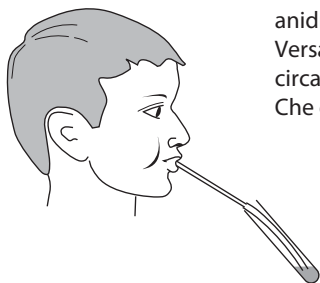
Esperimento 8.7	**Scaldare l'acido tartarico**
acido tartarico cucchiaio di evaporazione piccolo	Scalda 1/2 misura di acido tartarico nel cucchiaio di evaporazione piccolo. Che cosa succede? Si sono prodotti dei gas? Si è formato del residuo dopo averlo scaldato per qualche tempo? (L'acido tartarico contiene carbonio, idrogeno e ossigeno. Il carbonio produce anidride carbonica e l'idrogeno produce vapore acqueo.)

Esperimento 8.8	**Scaldare l'acido citrico**
acido citrico cucchiaio di evaporazione piccolo	Ripeti l'Esperimento 8.7 usando l'acido citrico. Si comporta come l'acido tartarico?

Esperimento 8.9	**Scaldare il cloruro di ammonio**
cloruro di ammonio provetta beaker	Versa 1 misura di cloruro di ammonio in una provetta e scaldane solo il fondo, prima delicatamente poi con maggiore intensità. Descrivi che cosa succede. RICORDATI CHE LA PROVETTA SARÀ MOLTO CALDA: lasciala in un beaker vuoto e non nel porta-provette finché non si sarà raffreddata. Il cloruro di ammonio è una sostanza insolita perché sublima. In altre parole, passa direttamente dallo stato solido allo stato gassoso senza passare per lo stato liquido.

L'anidride carbonica è un gas importante. È presente nell'aria e tutti gli animali la producono quando respirano. Viene usata dalle piante come fonte di carbonio in un processo chiamato fotosintesi.

Esperimento 9.1 — Dimostrare che gli animali producono anidride carbonica

acqua di calce
provetta
tubicini di vetro e di gomma

L'anidride carbonica si rileva soffiandola nell'acqua di calce (soluzione di idrossido di calcio). L'acqua di calce passa da trasparente a lattiginosa a causa della formazione di carbonato di calcio in forma solida. L'equazione che descrive la reazione è: idrossido di calcio + anidride carbonica $\longrightarrow$ carbonato di calcio.
Versa 3 cm di acqua di calce in una provetta e soffia lentamente per circa mezzo minuto con i tubicini di vetro e di gomma.
Che cosa succede?

Esperimento 9.2 — Dimostrare che l'aria contiene anidride carbonica

acqua di calce
bicchierino

Versa un po' di acqua di calce in un bicchierino e lascia riposare per un giorno. L'acqua di calce è diventata leggermente lattiginosa? Che cosa dimostra questo cambiamento?

Esperimento 9.3 — Dimostrare che l'anidride carbonica è acida

carta indicatrice universale
provetta
tubicini di vetro e di gomma

L'anidride carbonica si scioglie in acqua formando acido carbonico, come abbiamo visto nell'Esperimento 5.11 nel quale abbiamo usato la carta indicatrice universale. Un test più accurato consiste nell'usare l'indicatore universale in una soluzione. Piega un foglio di carta indicatrice universale e mettila in una provetta. Aggiungi 3 cm di acqua. Agita delicatamente per sciogliere l'indicatore contenuto nella carta: si formerà una soluzione verde. Versane circa metà in un'altra provetta.
Soffia delicatamente per circa un minuto attraverso l'indicatore nella seconda provetta usando i tubicini di vetro e di gomma. Confronta il colore dell'indicatore con quello rimasto sulla carta indicatrice. L'indicatore nel quale hai soffiato è più giallo?
Come hai visto nel Capitolo 5, gli acidi colorano l'indicatore universale di giallo e poi di rosso. Hai dimostrato che l'anidride carbonica è un acido.

Esperimento 9.4

Identificare il gas contenuto nell'acqua gassata (primo esperimento)

acqua gassata
carta indicatrice universale
provetta
contagocce

Dal momento che l'anidride carbonica è un acido, con il caratteristico sapore aspro, viene usata nella produzione delle bevande gassate. Ed è anche il gas presente nella birra. Nell'Esperimento 5.11 hai usato la carta indicatrice universale per testare l'acidità dell'acqua gassata. Puoi condurre un test più accurato usando l'indicatore universale in una soluzione.
Versa parte della soluzione indicatrice universale rimasta dall'Esperimento 9.3 in una provetta e, con il contagocce, aggiungi un volume pari di acqua gassata. Di che colore è l'indicatore? È giallo e dimostra che l'acqua gassata è acida? Se non hai a disposizione dell'acqua gassata, puoi provare con una bibita, ma molte bibite gassate contengono altri acidi, come l'acido citrico, che interferirebbero con l'esperimento.

Esperimento 9.5 **Identificare il gas contenuto nell'acqua gassata (secondo esperimento)**

acqua gassata
acqua di calce, 2 provette
tubicini di vetro e di gomma
provetta, tappo forato
pinzetta per provette o
molletta da bucato in legno
terracotta

Per questo e per gli esperimenti successivi, ti serviranno le due provette collegate al tubicino di gomma e un pezzo del tubicino di vetro infilato in un tappo forato quindi nella provetta. Monta l'attrezzatura necessaria. Leggi la sezione "Uso della vetreria" all'inizio del manuale per sapere come fare. Hai realizzato una "mini-condotta di gas".
Versa 3 o 4 cm di acqua di calce in una provetta. Versa 3 o 4 cm di acqua gassata (o di una bibita gassata) nella seconda provetta. Aggiungi una scaglia di terracotta. Monta la mini-condotta di gas come illustrato e scalda il fondo della provetta. Il gas che viene rilasciato formerà delle bolle nell'acqua di calce. Descrivi quello che vedi.
L'acqua di calce è diventata lattiginosa?
L'Esperimento 9.4 potrebbe non funzionare bene se usi una bibita gassata, ma questo funzionerà. Secondo te, perché?

Esperimento 9.6 **I gas prodotti da una fiamma**

acqua di calce
2 provette
tappo di sughero per la provetta
pinzetta per provette o
molletta da bucato in legno

Il tuo corpo produce anidride carbonica "bruciando" gli alimenti.
Quando il carbonio contenuto in una qualsiasi sostanza brucia, produce anidride carbonica. L'alcol che alimenta il fornello contiene carbonio.
Tieni sotto mano un tappo di sughero (NON un tappino di plastica) per la provetta.
Usa una pinzetta o una molletta da bucato in legno per reggere una provetta pulita e asciutta capovolta a circa 1 cm dalla fiamma del fornello per circa 1 minuto. L'IMBOCCATURA DELLA PROVETTA DIVENTERÀ MOLTO CALDA, QUINDI FAI MOLTA ATTENZIONE A NON SCOTTARTI. Chiudi rapidamente la provetta con il tappo di sughero e lasciala raffreddare.
Quando si sarà raffreddata, togli il tappo, versa nella provetta dell'acqua di calce, chiudila di nuovo con il tappo e agitala.
L'acqua di calce è diventata lattiginosa?
Quando l'alcol brucia, produce acqua sotto forma di vapore.
Puoi dimostrarlo riempiendo per metà una provetta con acqua fredda, asciugando l'esterno della provetta e reggendola sulla fiamma del fornello per circa 5 secondi.
All'esterno della provetta si forma una sottile pellicola di vapore acqueo, dove i gas del fornello si condensano a contatto con la provetta fredda.
Avrai anche notato che quando usi il fornello sulle provette si forma un deposito di colore nero. Di cosa si tratta?

Esperimento 9.7 — La reazione dei carbonati con l'acido

soluzione di bisolfato di sodio
soluzione di idrogenocarbonato di sodio (bicarbonato di sodio)
aceto, foglio di alluminio
acqua di calce, 2 provette
tubicini di vetro e di gomma
tappo di sughero forato per la provetta bastoncino del gelato, nastro adesivo
un paio di forbici

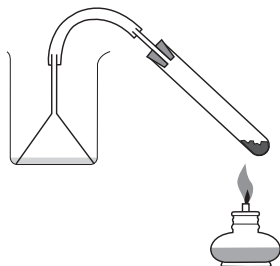
L'Esperimento 6.8 riguardava la reazione tra i carbonati e un acido e hai notato che provoca una violenta effervescenza. Non hai dimostrato che il gas era anidride carbonica facendolo passare attraverso l'acqua di calce. Si tratta di un esperimento difficile da condurre perché la reazione è così veloce che non hai il tempo di assemblare l'attrezzatura per creare le bolle (v. Esperimento 9.5).
Un trucco che adotteremo in questo esperimento consiste nel rallentare la reazione al punto da permetterti di assemblare l'attrezzatura.
Tieni a portata di mano 3 o 4 cm di acqua di calce in una provetta e monta la mini-condotta di gas.
Taglia un quadretto di 4 cm di lato di foglio di alluminio e avvolgilo attorno a un bastoncino da gelato come se facessi un pacchetto. Lascia sporgere un'estremità del foglio di alluminio oltre il bordo del bastoncino e ripiegalo per sigillare il fondo. Chiudi il "pacchetto" con del nastro adesivo e sfila l'alluminio dal bastoncino. Dovrebbe essere lungo circa 3,5 cm.
Riempi con cautela il pacchetto di bicarbonato di sodio e quando è pieno ritaglia 4 fessure su ciascun lato profonde 1/4 del pacchetto come illustrato.
Versa 3 cm di aceto in una provetta, infila il pacchetto nella provetta e assembla la mini-condotta di gas come illustrato nell'Esperimento 9.5.
L'acido acetico dell'aceto si mescolerà lentamente con il bicarbonato di sodio, producendo anidride carbonica in quantità. Soffiala nell'acqua di calce. L'acqua di calce è diventata lattiginosa?

Esperimento 9.8 — Dimostrare che l'anidride carbonica spegne le fiamme

idrogenocarbonato di sodio (bicarbonato di sodio)
aceto
un bicchiere
fiammiferi

Reggi con cautela un fiammifero acceso dentro un bicchiere vuoto. Il fiammifero continua a bruciare. Fai attenzione a non scottarti le dita.
Versa circa 1 cm di aceto nel bicchiere e aggiungi un cucchiaino di bicarbonato di sodio. Agita il bicchiere delicatamente per produrre una reazione e continua finché il composto non smetterà di spumeggiare. Ora il bicchiere è pieno di anidride carbonica.
Reggi un fiammifero acceso nel bicchiere (non nella soluzione sul fondo). La fiamma si spegnerà all'istante perché l'anidride carbonica non favorisce la combustione.
La combustione richiede ossigeno (e. Esperimento 9.17).
Questa proprietà dell'anidride carbonica viene messa a frutto in alcuni estintori.

Esperimento 9.9 La preparazione di una soluzione di ammoniaca

cloruro di ammonio
idrossido di calcio
2 provette tubicini di vetro e di gomma tappo di sughero forato per la provetta
beaker, imbuto pinzetta per provette o molletta da bucato in legno cappuccio di plastica per provette
etichetta

Nota: questo è l'esperimento più difficile in questo manuale. Data la sua difficoltà, è meglio se tenti questo esperimento insieme a un'altra persona.

L'ammoniaca gassosa si forma quando il cloruro di ammonio reagisce con l'idrossido di calcio. L'equazione che descrive questa reazione è:
cloruro di ammonio + idrossido di calcio ⟶ ammoniaca + cloruro di calcio + acqua.
L'ammoniaca è MOLTO SOLUBILE in acqua. Per questo motivo devi prendere particolari precauzioni per assicurarti che l'acqua non schizzi sui solidi caldi. Puoi usare l'imbuto per evitare che l'acqua venga risucchiata nel tubicino che collega l'imbuto stesso alla provetta contenete i solidi caldi.
Monta l'attrezzatura come illustrato.
Dovrai ritagliare l'impugnatura dell'imbuto per farlo entrare nel beaker. Metti nel beaker 1/2 provetta di acqua.
Mescola 3 misure di cloruro di ammonio con 2 misure di idrossido di calcio su un pezzo di carta e versa con cautela la miscela in una provetta pulita e asciutta. Collega la provetta all'imbuto come illustrato e disponi l'attrezzatura in modo che la miscela della reazione tra i solidi possa essere scaldata sulla fiamma del fornello, l'imbuto sia immerso nell'acqua contenuta dal beaker e il tubicino di gomma non presenti strozzature. Una persona regge la provetta con la pinzetta o una molletta da bucato e l'altra regge l'imbuto nel beaker.
Scalda la miscela solida sulla fiamma. Si formeranno fumi di cloruro di ammonio, che si condenseranno parzialmente sulle parti fredde della provetta e ammoniaca gassosa.
L'ammoniaca gassosa si dissolve nell'acqua contenuta nel beaker.
Continua a scaldare la provetta per circa 10 minuti, fin quando non si verificheranno altri cambiamenti nella provetta.
Allontana la provetta dalla fiamma (appoggia la provetta CALDA sul vassoio di metallo) e togli l'imbuto dall'acqua. Versa la soluzione di ammoniaca dal beaker in una provetta e chiudila con un cappuccio di plastica. Etichettala provetta e conservala al sicuro.

Esperimento 9.10 — **Test sulla soluzione di ammoniaca**

soluzione di ammoniaca
carta indicatrice universale

Versa una goccia di soluzione di ammoniaca su un pezzetto di carta indicatrice universale. Di che colore è la carta? Quindi l'ammoniaca è un acido o una base?
Odora l'ammoniaca con cautela. NON FARE UN GRAN RESPIRO: noterai che ha un odore caratteristico e pungente.
L'ammoniaca viene usata nei flaconi di "sali" che alcune persone annusano quando si sentono svenire. Pensi che l'odore dell'ammoniaca potrebbe tenerti più sveglio?

Esperimento 9.11 — **La reazione del solfato di rame con l'ammoniaca**

solfato di rame
soluzione di ammoniaca
provetta
contagocce

Metti $^1/_4$ di misura di solfato di rame in una provetta pulita e asciutta e aggiungi pochissima acqua (circa 1/2 cm).
Scalda la provetta per far sciogliere il solfato di rame e falla raffreddare. Aggiungi la soluzione di ammoniaca goccia a goccia con il contagocce. Si ottiene un precipitato di idrossido di rame di colore blu-bianco. Continua ad aggiungere ammoniaca con il contagocce. Il precipitato di idrossido di rame si dissolve producendo una soluzione blu scuro.

Esperimento 9.12 — **La reazione del solfato di ferro con l'ammoniaca**

solfato di ferro
soluzione di ammoniaca
provetta
contagocce

Sciogli $^1/_4$ di misura di solfato di ferro in una provetta con 2 cm circa di acqua. Fai raffreddare la soluzione sotto l'acqua corrente, se l'hai scaldata per sciogliere il solfato di ferro. Aggiungi la soluzione di ammoniaca con il contagocce. Si formerà un precipitato di idrossido di ferro (II) di colore verde scuro.
Filtra il precipitato e lascia riposare per un'oretta.
Che cosa succede?

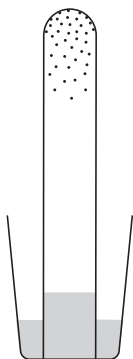
Esperimento 9.13 — **La reazione del solfato di alluminio e potassio con l'ammoniaca**

solfato di alluminio e potassio
soluzione di ammoniaca
provetta
contagocce

Sciogli $^1/_2$ misura di solfato di alluminio e potassio in una provetta con 1 cm circa di acqua. Fai raffreddare la soluzione se l'hai scaldata.
Aggiungi la soluzione di ammoniaca con il contagocce.
Otterrai un precipitato quasi invisibile di idrossido di alluminio.
Di che colore è?

L'ossigeno è un gas molto importante. Circa 1/5 dell'atmosfera terrestre è costituita da ossigeno. Tutti gli animali ne hanno bisogno per vivere: serve per "bruciare" le sostanze nutritive nelle cellule. Nel Capitolo 8, i metalli scaldati all'aria reagivano con l'ossigeno formando metalli ossidati.

Esperimento 9.14 — La proporzione dell'ossigeno nell'aria

limatura di ferro
provetta
bicchierino

Bagna l'interno di una provetta poi cospargilo con limatura di ferro facendo sì che aderisca alle pareti. Rovescia la provetta in un bicchierino contenente 1 cm di acqua. Lasciala riposare per 2 o 3 giorni. Quando il livello dell'acqua all'interno della provetta non cambia più, stima la proporzione di provetta contenente acqua. Che cosa è successo all'ossigeno contenuto nell'aria all'interno della provetta? Qual è la proporzione dell'ossigeno nell'aria? Qual è il gas più importante che rimane nella provetta? Che cosa è successo alla limatura di ferro?

Esperimento 9.15 — Il ferro si arrugginisce

4 chiodini
cloruro di sodio
2 provette
2 piatti per la cristallizzazione

Prendi 4 chiodini lucidi. Mettine uno in una provetta ben asciutta e chiudila con un cappuccio. Metti il secondo chiodino in una provetta con acqua che hai fatto bollire in precedenza. Metti il terzo su un piatto per la cristallizzazione contenente dell'acqua. Metti il quarto in un altro piatto con dell'acqua nella quale avrai sciolto 1 misura di cloruro di sodio.
Lascia riposare il tutto per qualche giorno. Descrivi che cosa è successo a ciascun chiodino. Dai risultati di questo esperimento, secondo te che cosa è necessario perché il ferro arrugginisca?

Esperimento 9.16 Realizzare un bastoncino incandescente

bastoncino di legno da gelato

Perché una sostanza bruci, è necessaria la presenza di ossigeno gassoso. In presenza di ossigeno puro, buona parte delle sostanze bruciano vigorosamente. Questo pone le basi del comune test dell'ossigeno gassoso, che utilizza un bastoncino incandescente.
Fai bruciare l'estremità di un bastoncino da gelato sulla fiamma del fornello e poi spegnila. Il legno sarà ancora rosso di brace. Se lo lasci all'aria, il bagliore rosso si spegne rapidamente. In presenza di ossigeno in alte concentrazioni, il bagliore aumenta di intensità e il bastoncino riprende a bruciare. Userai il bastoncino incandescentenel prossimo esperimento.

Esperimento 9.17 La produzione di ossigeno gassoso

soluzione di perossido di idrogeno
solfato di ferro, provetta
terracotta, bastoncino ardente

Bastoncino incandescente
Ossigeno gassoso
Soluzione di perossido di idrogeno
Terracotta

Il perossido di idrogeno può reagire producendo ossigeno e acqua.
L'equazione che descrive questa reazione è: perossido di idrogeno >> ossigeno + acqua Perché ciò accada, è necessario aggiungere al perossido di idrogeno un altra sostanza chimica detta catalizzatore.
Versa 3 cm di perossido di idrogeno in una provetta. Aggiungi 1/4 di misura di solfato di ferro e una scaglia di terracotta. Scalda la provetta. Si produrrà ossigeno gassoso sempre più vigorosamente. Appoggia la provetta nel porta-provette. Riaccendi un bastoncino ardente sulla fiamma del fornello e poi spegnilo. Inseriscilo subito nella parte superiore della provetta. Che cosa succede? Puoi ripetere questo test parecchie volte.
A cosa serve il solfato di ferro? A cosa serve la terracotta?

Esperimento 9.18 L'ossidazione di ferro (II) a ferro (III) mediante l'ossigeno

soluzione di perossido di idrogeno
solfato di ferro
provetta
contagocce

Il ferro in un composto ferro (II) si ossida a ferro (III) quando viene trattato con perossido di idrogeno.
Mescola 1/2 misura di solfato di ferro in una provetta con 2 cm di acqua. Aggiungi qualche goccia di soluzione di perossido di idrogeno con il contagocce e scalda la soluzione delicatamente.
Che cosa succede? I colori cambiano come nell'Esperimento 9.12?

Esperimento 9.19 — Decolorare con l'ossigeno

soluzione di perossido di idrogeno
tornasole blu
provetta

L'ossigeno contenuto nel perossido di idrogeno viene usato per decolorare.
I parrucchieri lo usano per decolorare i capelli.
Mescola un pizzico (meno di 1/4 di misura) di tornasole blu in una provetta con 2 cm di acqua. Scaldala perché si dissolva (non si dissolverà completamente). Aggiungi pari volume di soluzione di perossido di idrogeno.Il colore blu si è schiarito?

Esperimento 9.20 — Ossidazione della frutta

una mela
vitamina C in compresse
coltello
2 cucchiaini identici

Molti frutti, quando vengono sbucciati, reagiscono rapidamente con l'ossigeno e si guastano.
Taglia una mela a metà. Metti da parte una metà.Sbriciola una compressa di vitamina C e riduci il tutto in polvere raccogliendo i pezzettini in un cucchiaino e schiacciandoli con un cucchiaino identico. Spargi la compressa polverizzata sulla seconda metà della mela.
Osserva le due metà della mela dopo qualche ora. Descrivi quello che vedi.
La vitamina C è una sostanza nota come anti-ossidante (una sostanza che blocca l'ossidazione). Le tue osservazioni lo confermano?

Esperimento 9.21 **La preparazione dell'anidride solforosa**

tiosolfato di sodio
soluzione di bisolfato di sodio
carta indicatrice universale
provetta
pinzetta per provette o
molletta da bucato in legno
scaglie di terracotta

Anche questo gas ha un odore molto pungente.
Non usare quantità superiori a quelle indicate.
Prepara un pezzetto di carta indicatrice universale bagnata.
Mescola 1/4 di misura di tiosolfato di sodio e 1/2 misura di bisolfato di sodio con 1 cm di acqua. Aggiungi una scaglia di terracotta.
Scalda il contenuto della provetta, che diventerà lattiginoso man mano che si produce il solfuro. Reggi la carta indicatrice universale sulla provetta. Diventerà rossa, dimostrando che si è prodotto un gas acido. Si tratta dell'anidride solforosa.
Odorala facendo molta attenzione. NON FARE UN GRAN RESPIRO: non ha un odore gradevole.

Capitolo 10 - La chimica dello iodio

Esperimento 10.1 — La preparazione di una soluzione di iodio

ioduro di potassio
soluzione di bisolfato di sodio
soluzione di perossido di idrogeno
provetta
contagocce
etichetta

Se ti è rimasta della soluzione di iodio ottenuta nell'Esperimento 2.5, non dovrai condurre questo esperimento.
Sciogli 1 misura di ioduro di potassio in una provetta con 2 cm circa di soluzione di bisolfato di sodio. Aggiungi 10 gocce di soluzione di perossido di idrogeno, usando il contagocce.
Si formerà una soluzione di iodio di colore giallo-marrone.
Riempi per metà d'acqua una provetta. Etichettala. È MOLTO IMPORTANTE.

Esperimento 10.2 — Test dello iodio con l'amido

soluzione di iodio
soluzione di amido
provetta
contagocce

Nell'Esperimento 2.4, un messaggio invisibile scritto con una soluzione di amido diventava blu se immersa in una soluzione di iodio. La colorazione blu prodotta dall'amido è un test molto sensibile per la presenza di iodio.Aggiungi 4 gocce di iodio usando il contagocce in una provetta piena per metà di acqua, quindi aggiungi 4 gocce di soluzione di amido. Puoi usare dell'amido spray da bucato (v. Esperimento 2.4) o la soluzione di amico preparata nel prossimo esperimento. La soluzione si colora di blu scuro.

Esperimento 10.3 — Amido da una patata

soluzione di iodio
soluzione di amido
una patata
provetta
contagocce
un pentolino

Molti alimenti contengono amido, che è una parte importante della nostra dieta.Taglia una patata a pezzetti. Mettili in un pentolino e coprili d'acqua. Fai bollire per 5 minuti.Recupera il liquido.Ripeti l'Esperimento 10.2 usando come amido il liquido di cottura delle patate.
La soluzione diventa blu mostrando che il liquido contiene amido.
Puoi versare qualche goccia della tua soluzione di iodio sulla superficie di una patata, dove avrai praticato un'incisione. Ottieni un colore blu?
Puoi cercare amido in altri alimenti (per esempio nel pane o nei cereali). Fai bollire in un pentolino una piccola porzione dell'alimento che vuoi esaminare e quando si sarà raffreddato usa il liquido come nell'Esperimento 10.2.

Esperimento 10.4 — La reazione dello iodio con il tiosolfato di sodio

tiosolfato di sodio
soluzione di iodio
provetta
contagocce

Sciogli 1/4 di misura di tiosolfato di sodio in una provetta con 2 cm circa di acqua. Aggiungi la soluzione di iodio con il contagocce. Il colore dello iodio scompare man mano che le gocce cadono nella soluzione.
Continua ad aggiungere lo iodio goccia a goccia finché il tiosolfato di sodio non si sarà consumato e il colore giallo-marrone dello iodio rimarrà.

Esperimento 10.5 **Testare la presenza di vitamina C**

soluzione di iodio
soluzione di amido
vitamina C in compresse
3 provette
contagocce

La vitamina C è molto importante. È presente in molti alimenti, soprattutto negli agrumi.
Versa 4 gocce di soluzione di amido in 1/2 provetta di acqua. Aggiungi 4 gocce della tua soluzione di iodio. La soluzione blu scuro ottenuta è la soluzione test per la presenza di vitamina C.Sbriciola una compressa di vitamina C come nell'Esperimento 9.21 e falla sciogliere in 3 cm di acqua in una provetta.
Versa 2 cm della soluzione test di colore blu in un'altra provetta e aggiungi la soluzione con la vitamina C goccia a goccia con il contagocce. Il colore blu scomparirà velocemente a mano a mano che lo iodio reagisce con la vitamina C.
Prova ad aggiungere gocce di succo di limone o di arancia in un campione della soluzione test. Contengono vitamina C?
Puoi verificare la presenza di vitamina C in qualsiasi alimento.

Esperimento 10.6 **Una reazione a orologeria**

ioduro di potassio
tiosolfato di sodio
soluzione di perossido di idrogeno
soluzione di bisolfato di sodio
soluzione di amido
2 provette
beuta
carta bianca

Le reazioni dello iodio con l'amido e con il tiosolfato di sodio degli esperimenti precedenti si possono combinare in una reazione chimica molto interessante, che puoi mostrare agli amici per stupirli. Come tutti i maghi che si rispettano, prova a condurre l'esperimento senza pubblico.
È molto importante usare le quantità indicate, se vuoi che l'esperimento riesca.
Sciogli 1 misura di ioduro di potassio e 1/4 di misura di tiosolfato di sodio in acqua in una provetta e aggiungi acqua fino a riempirla. Chiameremo questa soluzione la soluzione A.In una seconda provetta, mescola 2 cm di soluzione di perossido di idrogeno e 2 cm di soluzione di bisolfato di sodio e riempi la provetta di acqua. Questa è la soluzione B.
Misura 2 cm di soluzione A in una provetta, versala nella beuta e aggiungi 4 gocce di soluzione di amido (amido spray o amido di patate). Aggiungi 2 cm di soluzione B. La soluzione nella beuta sarà trasparente.
Appoggia la beuta su un foglio di carta bianca e aspetta.Dopo circa 30 secondi la soluzione diventa improvvisamente blu.
Si tratta di una "reazione a orologeria".Nella beuta si produce iodio come nell'Esperimento 10.1. Lo iodio reagisce immediatamente con il tiosolfato di sodio come nell'Esperimento 10.4. Alla fine il tiosolfato di sodio viene completamente consumato e nella beuta rimane dello iodio. Lo iodio residuo reagisce con l'amido come nell'Esperimento 10.2 e produce il colore blu.
Se scaldi le provette con le soluzioni A e B, reggendole in acqua molto calda, prima di mescolarle, il colore blu apparirà più rapidamente.
Se questo esperimento non funziona, molto probabilmente hai messo troppo tiosolfato di sodio (o troppo poco ioduro di potassio) nella soluzione A. Ricrea la soluzione e riprova.

Capitolo 11 - La chimica dello zucchero

Esperimento 11.1	Scaldare lo zucchero
zucchero cucchiaio di evaporazione piccolo	Versa 1 misura di zucchero nel cucchiaio di evaporazione piccolo e scaldalo sulla fiamma del fornello finché non succede più niente.Appoggia il CUCCHIAIO CALDO sul coperchio di latta a raffreddare. Descrivi che cosa succede. Il residuo nero che rimane nel cucchiaio è carbonio.Lo zucchero contiene moltissimo carbonio.Negli Esperimenti 8.7 e 8.8 hai scaldato acido tartarico e acido citrico. Sono simili allo zucchero ma contengono meno carbonio. Quando li hai scaldati hai rilevato residui di carbonio?

Esperimento 11.2	Scaldare una miscela di zucchero e bicarbonato di sodio
zucchero idrogenocarbonato di sodio (bicarbonato di sodio) cucchiaio di evaporazione piccolo	Mescola a fondo 1 misura di zucchero e 1 di bicarbonato di sodio su un foglio di carta. Versa la miscela nel cucchiaio di evaporazione piccolo e scaldalo finché non succede più niente. Appoggia il cucchiaio sul coperchio di latta a raffreddare. Descrivi che cosa succede.Lo zucchero forma carbonio come nell'Esperimento 11.1.Allo stesso tempo, il bicarbonato di sodio forma anidride carbonica in forma gassosa. Quest'ultima distrugge il carbonio producendo il leggerissimo residuo ottenuto dall'esperimento.

Esperimento 11.3	Usare lo zucchero per produrre rame dall'ossido di rame
zucchero idrogenocarbonato di sodio (bicarbonato di sodio) ossido di rame soluzione di bisolfato di sodio cucchiaio di evaporazione piccolo beaker beuta	Ripeti l'Esperimento 11.2 usando 2 misure di zucchero e 1 di bicarbonato di sodio. Aggiungi anche 1 misura di ossido di rame. Mescola a fondo le 3 sostanze e versa la polvere nera in un cucchiaio di evaporazione piccolo. Scalda il cucchiaio finché non succede più nulla. Appoggia il cucchiaio sul coperchio di latta a raffreddare.Quando il cucchiaio si sarà raffreddato, versa il residuo su un pezzo di carta e riducilo in una polvere nera fine. Versala nella beuta e aggiungi circa 1/2 provetta della tua soluzione di bisolfato di sodio. Fai bollire la soluzione per 2 o 3 minuti. Prepara un manico per la beuta con un pezzo di carta ripiegato, come nell'Esperimento 5.4.Versa il liquido nel beaker e osserva attentamente il residuo rimasto nella beuta guardando attraverso il fondo.Oltre alla sostanza solida nera, vedrai particelle lucide di rame metallico ricavato dall'ossido di rame.

Esperimento 11.4 — **Preparazione della soluzione di Fehling**

solfato di rame
acido tartarico
soluzione di idrossido di sodio
3 provette

Per testare gli zuccheri nei prossimi 3 esperimenti, ci serve una soluzione speciale chiamata soluzione di Fehling. Sciogli 1 misura di solfato di rame in una provetta con 4 cm di acqua. Chiameremo questa soluzione la soluzione A.Sciogli 1/2 misura di acido tartarico in 4 cm della tua soluzione di idrossido di sodio in una seconda provetta. Questa è la soluzione B.Quando viene richiesto, negli esperimenti che seguono, dovrai mescolare parti uguali di soluzione A e B in una terza provetta.Questa è la soluzione di Fehling È un liquido blu.

Esperimento 11.5 — **Testare presenza del glucosio**

sciroppo di melassa
soluzione di Fehling
cucchiaino
beaker
2 provette
pinzetta per provette o molletta da bucato in legno
scaglie di terracotta

Il glucosio è un tipo di zucchero. È presente in molti alimenti come nello zucchero d'orzo e nello sciroppo di melassa. Il glucosio reagisce con la soluzione di Fehling.Con un cucchiaino pulito, versa 1/4 di cucchiaino di sciroppo di melassa nel beaker e aggiungi 1/2 provetta di acqua ben calda. Mescola finché la melassa non si sarà sciolta completamente.Versa 1 cm di soluzione di melassa in una provetta e prepara la soluzione di Fehling mescolando in una seconda provetta 2 cm di soluzione A e 2 cm di soluzione B preparate nell'Esperimento 11.4.Aggiungi la soluzione di Fehling alla soluzione di melassa.Aggiungi una scaglia di terracotta e fai bollire la soluzione. Che cosa succede?Nella soluzione si forma un precipitato verde che si colora rapidamente di arancione man mano che si forma l'ossido di rame. Hai eseguito un test per il glucosio e altri zuccheri noti come zuccheri riducenti.L'ossido di rame che si forma qui è lo stesso ossido di rame fornito nella confezione del Laboratorio di chimica?

Esperimento 11.6 — **Testare presenza del saccarosio**

zucchero
soluzione di Fehling
2 provette
pinzetta per provette o molletta da bucato in legno
scaglie di terracotta

Lo zucchero che conosciamo meglio è il saccarosio.Ripeti l'Esperimento 11.5 sostituendo 1 cm di soluzione di melassa con 1 misura di zucchero sciolta in 1 cm di acqua che verserai in una provetta. Che cosa succede questa volta quando fai bollire la soluzione?Non succede nulla perché il saccarosio non è uno zucchero riducente.

Esperimento 11.7 **La conversione del saccarosio in glucosio**

zucchero
soluzione di bisolfato di sodio
soluzione di idrossido di sodio
soluzione di Fehling
carta indicatrice universale
2 provette
contagocce
pinzetta per provette o molletta da bucato in legno
scaglie di terracotta

Il saccarosio può essere convertito in glucosio facendolo bollire con un acido.
Sciogli 1 misura di zucchero in una provetta con 1 cm di soluzione di bisolfato di sodio. Aggiungi una scaglia di terracotta e fai bollire la soluzione per 5 minuti. Reggi la provetta piuttosto lontano dalla fiamma per farla bollire lentamente.
Quando si sarà raffreddata, aggiungi la soluzione di Fehling come nell'Esperimento 11.5. Dal momento che hai usato un acido, dovrai testare la soluzione con carta indicatrice universale per verificare che sia una base. La carta deve essere di colore blu-violetto. Se la soluzione è acida (la carta indicatrice universale è rossa) aggiungi piccole quantità della tua soluzione di idrossido di sodio goccia a goccia e testa la soluzione con carta indicatrice universale finché non diventa una base.
Aggiungi una scaglia di terracotta e fai bollire la soluzione. La soluzione si colorerà di verde e poi di arancione quando si sarà formato l'ossido di rame, dimostrando la presenza di uno zucchero riducente.
Parte del saccarosio è stato convertito in glucosio.

Esperimento 11.8

Produrre grandi cristalli di zucchero

zucchero
contenitore di vetro
resistente al calore
un pentolino
beaker
filo resistente
grossa scaglia di terracotta
matita

Il risultato di quest'ultimo esperimento è un premio per i piccoli chimici che hanno condotto tutti gli esperimenti proposti. (Li hai eseguiti tutti, vero?)

Nel Capitolo 3 hai realizzato cristalli con diverse sostanze chimiche. Qui realizzerai un cristallo di grandi dimensioni che potrai mangiare.
Per condurre questo esperimenti dovrai chiedere aiuto a un adulto, perché dovrai produrre una grande quantità di una soluzione di zucchero molto calda.
Procurati un grosso contenitore di vetro nel quale potrai versare la soluzione di zucchero calda. L'ideale è una brocca da mezzo litro in vetro pirex. Un vasetto da marmellata non è adatto perché la soluzione calda potrebbe romperlo.
Riempi il contenitore con acqua fino 3 cm dalla cima e misurane il volume. Puoi anche usare il beaker, riempiendolo di 100 ml di acqua per volta e contare quanti beaker devi versare nel contenitore.Versa 1/2 del volume così misurato di acqua in una pentola e aggiungi 2 volte e mezzo il volume di zucchero. Se, per esempio, usi una brocca e la riempi fino a 3 cm dalla cima, conterrà 500 ml di acqua. Quindi dovrai mettere nella pentola 250 ml di acqua e 625 ml di zucchero (ne misuriamo il volume, non il peso).
Scalda e mescola finché non bolle.
Lascia bollire SENZA MESCOLARE per 2 minuti. Lo sciroppo di zucchero è MOLTO CALDO. Lascialo raffreddare per 5 minuti e versalo con cautela nella brocca. Dovrebbe riempirsi. Quando lo sciroppo è abbastanza freddo, sposta il contenitore dove puoi vederlo facilmente. Coprilo con un foglio di carta da cucina per proteggerlo da polvere, insetti ecc. Lascia riposare per 2 o 3 giorni: dovresti vedere alcuni cristalli di zucchero sul fondo del contenitore (e forse altri che galleggiano). Se non se ne sono formati, aggiungi altro zucchero senza mescolare.

Quando si saranno formati dei cristalli, versa lo sciroppo in un contenitore provvisorio e scegli un cristallo. Sarà il tuo seme cristallino. Asciugalo con carta da cucina e legalo con un pezzo di filo robusto.
Elimina le tracce di zucchero rimaste nel contenitore, asciugalo e versa di nuovo lo sciroppo di zucchero. Appendi il seme cristallino a una matita appoggiata sul bordo del contenitore, come illustrato nell'Esperimento 3.8. Il seme cristallino deve trovarsi al centro del contenitore.
Ora viene la parte più difficile. Lascia riposare la soluzione per due settimane o più SENZA TOCCARLA. Se sposti il contenitore, l'esperimento potrebbe fallire. Giorno dopo giorno dovresti vedere il cristallo crescere in modo irregolare.
Quando avrai esaurito la pazienza, togli il cristallo di zucchero dallo sciroppo. Fallo sopra al lavandino perché dovrai liberarti di un bel po' di sciroppo appiccicoso. Lava rapidamente il cristallo per eliminare le tracce di sciroppo e asciugalo con carta da cucina. Appoggialo su un piattino e mangialo poco per volta, ma ricorda che lo zucchero fa male ai denti, quindi non esagerare e lavati sempre i denti dopo ogni assaggio.

Risultati degli esperimenti

1.1 Solfato di rame, cloruro di sodio e zucchero sono solubili, mentre il carbonato di calcio e il pepe sono insolubili.

1.2 Il solfato di sodio si scioglie piuttosto rapidamente nell'acqua fredda come nell'acqua calda, ma nell'acqua calda impiega meno tempo. Buona parte delle sostanze chimiche sono più solubili quanto più è caldo il solvente.

1.5 Cristalli blu di solfato di rame.

2.1 Con il succo di limone, la scritta è marrone.

2.2 Con il solfato di ferro, la scritta è marrone.

2.3 La scritta è giallo-verde.

2.4 La scritta è blu.

3.1 Solfato di rame, cristalli romboedrici.

3.2 Solfato di alluminio e potassio, cristalli romboedrici.

3.3 Solfato di sodio: cristalli allungati come aghi.

3.4 Cloruro di sodio: cristalli cubici.

3.5 Solfato di magnesio: cristalli allungati come aghi.

3.6 Cloruro di ammonio: cristalli allungati e sottili come foglie di felce.

3.7 I cristalli di tiosolfato di sodio crescono immediatamente dal cristallo aggiunto. Molto presto, il liquido nella provetta si condensa in un solo grande cristallo. (Per eliminarlo, dovrai scaldare la provetta di nuovo e versare il liquido in un beaker pulito. Il solido che si è formato può essere conservato nel suo contenitore per altri esperimenti.)

3.9 Il solfato di alluminio e potassio contiene acqua di cristallizzazione, al contrario del cloruro di sodio e del solfato di sodio.

3.10 Il solfato di rame anidro è bianco. Quando aggiungi acqua, diventa solfato idrato di rame blu.

4.1 Il tornasole blu si muove di più del metilarancio. Vedrai una fascia circolare blu che circonda una fascia circolare arancione. I due indicatori sono stati separati.

4.2 Sul cromatogramma, il colorante per alimenti nero, presenta, dall'alto in basso fasce blu, gialle e rosse. Il colorante per alimenti verde, presenta, dall'alto in basso fasce blu e gialle.

Il colorante verde contiene tartrazine (un colorante giallo) e verde S (un colorante blu verdastro). Il colorante nero contiene gli stessi due coloranti del verde e azorubina (un colorante rosso). I cromatogrammi lo confermano.

4.3 Gli inchiostri neri possono derivare da colori diversi. L'inchiostro "Parker Quink" nero presenta una sottile fascia blu in alto, una fascia arancione e una fascia blu più grande. Quindi è ottenuto da due blu diversi e da un arancione. Un altro inchiostro nero che abbiamo testato presentava una fascia blu scuro e una verde scuro. Un pennarello nero che abbiamo testato conteneva coloranti viola e gialli, mentre altri contenevano coloranti blu e rosso scuro. Pochi pennarelli sono realizzati con un colore solo. L'unico che abbiamo trovato è il rosso.

5.5 L'acido citrico è l'acido principale degli agrumi, come limoni, arance, lime e pompelmo.

5.8 I colori dell'indicatore di acidi e basi ottenuto dal cavolo rosso sono quasi identici a quelli del torna: rosso in una soluzione acida e blu in una soluzione alcalina. La curcuma è gialla in una soluzione acida e arancione in una soluzione alcalina.

5.10
1. acido forte,
2. base debole o forte
3. base forte,
4. base forte,
5. acido debole,
6. acido debole o forte
7. acido debole o forte
8. base debole,
9. acido debole,
10. acido debole.

5.11
1. Il succo di limone è un acido debole. Contiene acido citrico.
2. L'aceto è un acido debole. Contiene acido acetico.
3. L'acqua gassata è un acido debole. Contiene anidride carbonica in forma gassosa che combinata con l'acqua, forma acido carbonico.
4. Il detersivo da bucato è una base forte. Contiene bicarbonato di sodio.
5. La compressa di vitamina C è un acido debole. La vitamina C è un acido chiamato acido ascorbico.
6. Lo zucchero è neutro.
7. Nessuna delle sostanze chimiche contenute nei liquori è acida o alcalina: sono tutte neutre.

5.13 Verde scuro nella soluzione di bicarbonato di sodio. Giallo nella soluzione di acido citrico. Blu-viola nella soluzione di carbonato di sodio. Rosso-arancione nella soluzione di bisolfato di sodio. Il bicarbonato di sodio è una base debole, l'acido citrico è un acido debole, il carbonato di sodio è una base forte e il bisolfato di sodio è un acido forte.

6.3 Ferro + bisolfato di sodio >> idrogeno + solfato di ferro + solfato di sodio

6.4 L'alluminio reagisce lentamente con l'acido producendo idrogeno gassoso. Il rame non reagisce. L'ordine di reattività dei metalli con l'acido è magnesio (il più reattivo), ferro e zinco, alluminio, rame (il meno reattivo).

6.5 L'alluminio reagisce rapidamente con la soluzione di idrossido di sodio producendo idrogeno gassoso. L'equazione che descrive questa reazione è: alluminio + idrossido di sodio >> idrogeno + alluminato di sodio + acqua. Inoltre, l'alluminio reagisce con la soluzione di carbonato di sodio producendo idrogeno gassoso.

6.6 Il magnesio reagisce con l'acqua. La reazione può essere lenta, all'inizio, ma procedendo la superficie del magnesio si pulisce e la velocità della reazione aumenta.

6.7 Il solfato di rame blu è nella soluzione. Dopo averla filtrata è nel filtrato.

6.8 Alcune compresse digestive sono effervescenti perché contengono una base, come il bicarbonato di sodio, e un acido, come l'acido citrico. Quando la compressa viene aggiunta all'acqua, le due sostanze chimiche si sciolgono e reagiscono producendo anidride carbonica in forma gassosa.

7.4 Il precipitato di idrossido di ferro (II) è verde. Quando reagisce con l'ossigeno presente nell'aria produce idrossido di ferro (III).

7.7 Il chiodo si è ricoperto di rame metallico marrone. Il ferro ha sostituito il rame nel solfato di rame formando solfato di ferro.

7.8 I cristalli di solfato di ferro sono verdi. (Ne hai alcuni nella confezione del Laboratorio di chimica.) L'equazione che descrive questa reazione è: ferro + solfato di rame >> rame + solfato di ferro

7.9 Il nastro di magnesio diventa marrone man mano che viene ricoperto dal rame metallico. Dopo qualche tempo, nella provetta vedrai un precipitato di rame di colore marrone-nero.

7.10 L'alluminio sostituisce il rame. Inizialmente, l'alluminio non è molto reattivo (ha solo un rivestimento di ossido) e la reazione ha luogo in corrispondenza dei tagli alle estremità. Il rame marrone è chiaramente visibile lungo i bordi del foglio di alluminio.

Alla fine, buona parte dell'alluminio reagisce e si disintegra. Si forma il solfato di alluminio. L'equazione che descrive questa reazione è: allumino + solfato di rame >> rame + solfato di alluminio.

7.11 L'equazione che descrive questa reazione è: zinco + solfato di rame >> rame + solfato di zinco. Puoi aggiungere un po' di acido al carbonato di zinco che spumeggia quando si produce anidride carbonica.

7.12 Sì, il magnesio sostituisce il ferro. L'equazione che descrive questa reazione è: magnesio + solfato di ferro >> ferro + solfato di magnesio.

7.13 L'alluminio sostituisce il ferro ma non così rapidamente come il magnesio. L'equazione che descrive questa reazione è: alluminio + solfato di ferro >> ferro + solfato di alluminio. Il magnesio è il metallo più reattivo e il rame il meno reattivo.

8.1 Il rame reagisce con l'ossigeno nell'aria e produce ossido di rame di colore nero. All'interno della busta, il rame è ancora lucido. Si è scaldato, ma l'ossigeno non è penetrato all'interno per formare l'ossido di rame.

8.2 Il ferro reagisce producendo ossido di ferro di colore nero.

8.3 La limatura di ferro brucia e si trasforma in ossido di ferro. Si tratta di particelle così piccole che bruciano nella fiamma formando scintille. I fuochi d'artificio chiamati "stelline" contengono limatura di ferro.

8.4 Ovviamente non si ossida, ma se è abbastanza sottile si scioglie.

8.5 Il magnesio brucia producendo cenere di ossido di magnesio di colore bianco.

8.6 Il carbonato di rame si scurisce man mano che si decompone producendo anidride carbonica in forma gassosa e lasciando l'ossido di rame di colore nero nel cucchiaio. Puoi sciogliere l'ossido di rame nell'acido e ottenere un sale di rame blu.

8.7 L'acido tartarico si scioglie, il liquido bolle producendo poco vapore e virtualmente non rimane alcun residuo nero di carbonio.

8.8 L'acido citrico si scioglie e bolle. Vedrai molto fumo bianco che prende fuoco. La piccola quantità di residuo nero di carbonio è leggera e soffice.

8.9 Il cloruro di ammonio scompare dal fondo della provetta e si condensa sulla parte superiore più fresca.

9.1 L'acqua di calce diventa lattiginosa e dimostra che stai soffiando anidride carbonica.

9.2 L'acqua di calce diventa lentamente lattiginosa e dimostra che l'aria contiene anidride carbonica.

9.3 L'indicatore universale diventa giallo e dimostra che l'anidride carbonica in soluzione è un acido debole.

9.4 La soluzione di indicatore universale è gialla e dimostra che l'acqua gassata è un acido debole.

9.5 L'acqua di calce diventa rapidamente lattiginosa e dimostra che l'anidride carbonica gassosa è liberata dall'acqua gassata.

Nell'Esperimento **9.4**, l'indicatore è immesso nella soluzione. In questo esperimento, l'anidride carbonica gassosa viene espulsa con la bollitura. Altri acidi che potrebbero essere stati aggiunti alla bibita gassata non vengono liberati bollendo la soluzione quindi non inquinano l'esperimento.

9.6 L'acqua di calce diventa rapidamente lattiginosa e dimostra che l'anidride carbonica è prodotta dalla fiamma. Il deposito nero è carbonio. Piccolissime particelle di carbonio, chiamate fuliggine, vengono prodotte d molte fiamme se l'aria o l'ossigeno non sono mescolati ad altri combustibili. Una candela, per esempio, brucia e produce fuliggine.

9.7 L'acqua di calce diventa rapidamente lattiginosa e dimostra che si produce anidride carbonica gassosa.

9.10 L'indicatore è blu-viola. L'ammoniaca è una base forte.

9.12 L'ossigeno presente nell'aria trasforma l'idrossido di ferro (II) verde in idrossido di ferro (III) marrone come nell'Esperimento 7.4.

9.13 L'idrossido di alluminio è un precipitato di colore bianco.

9.14 L'ossigeno ha reagito con la limatura di ferro formando ossido di ferro. Circa 1/5 della provetta si riempie di acqua che sostituisce l'ossigeno, quindi l'aria è composta per circa 1/5 di ossigeno. Il gas principale rimasto è l'azoto. La limatura di ferro si è arrugginita colorandosi di nero-marrone.

9.15 Il chiodo nella provetta asciutta rimane lucido. Il chiodo nell'acqua bollita rimarrà lucido se tutta l'aria è stata rimossa dall'acqua. I due chiodi sui piatti di cristallizzazione si arrugginiscono. Il chiodo a contatto con il cloruro di sodio dovrebbe arrugginirsi più di quello a contatto solo con acqua. Perché il ferro arrugginisca, sono necessari sia l'acqua che l'ossigeno. La ruggine è un idrossido di ferro. L'equazione che descrive questa reazione è: ferro + ossigeno + acqua >> ossido di ferro idrato (ruggine).

9.17 Il bastoncino ardente ha ripreso prontamente fuoco in presenza di ossigeno. Il solfato di ferro aiuta il perossido di idrogeno a scomporsi in ossigeno e acqua. È un catalizzatore. La terracotta fornisce spigoli sui quali l'ossigeno forma bollicine che fuoriescono gradualmente dalla soluzione.

9.18 La soluzione verde diventa marrone. I colori cambiano come nell'Esperimento 9.12. In entrambi gli esperimenti, il ferro (II) verde viene convertito in ferro (III) marrone.

9.19 Sì, il colore blu scompare.

9.20 La mela tagliata si colora rapidamente di marrone nell'aria (alcune varietà più rapidamente di altre). La mela con la vitamina C non diventa marrone. L'ossidazione prodotta dall'ossigeno presente nell'aria viene bloccata dalla vitamina C.

10.5 Il succo di limone e di arancia contengono vitamina C e scolorano la soluzione test.

11.1 Lo zucchero si scioglie, bolle e brucia lasciando una grande quantità di residuo di carbonio nel cucchiaio. L'acido tartarico e l'acido citrico lasciano meno residuo.

11.5 L'ossido di rame arancione formatosi dal solfato di rame nella soluzione di Fehling è diverso dall'ossido di rame nero fornito nella confezione. L'ossido nero è ossido di rame (II). L'ossido arancione è ossido di rame (I).